Lith. 74 o IV Heer
4°

<36634120980011 S

<36634120980011

Bayer. Staatsbibliothek

Flora fossilis arctica.

DIE FOSSILE FLORA DER POLARLÄNDER

von

Dr. Oswald Heer,
Professor am Polytechnikum und an der Universität in Zürich.

Vierter Band

enthaltend:

1. Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens; mit einem Anhang: Uebersicht der Geologie des Eisfiordes und des Bellsundes von Prof. A. E. Nordenskiöld.
2. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes.
3. Ueber die Pflanzen-Versteinerungen von Andö in Norwegen.

Mit 65 Tafeln.

Zürich.
Verlag von J. Wurster & Comp.
1877.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Herrn Oskar Dickson

in Gothenburg,

dem edlen Beförderer arktischer Forschungen

und

Herrn Mag. Friedrich Schmidt

Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften und Direktor der geologischen Sammlung

in St. Petersburg,

dem ausgezeichneten Erforscher der Geologie und der Flora Sibiriens, des Amurlandes und der Insel Sachalin

hochachtungsvollst gewidmet.

VORWORT.

Die Schwedische Polarexpedition vom Jahre 1872 und 1873 brachte eine reiche Ausbeute an fossilen Pflanzen nach Stockholm, welche mir zur Bearbeitung übergeben wurde. Die von Prof. Nordenskiöld im Sommer 1872 am Cap Staratschin entdeckten Kreidepflanzen erhielt ich noch in demselben Jahr und sind sie im dritten Band der Flora arctica beschrieben; alle im Jahre 1873 gesammelten Pflanzen aber sind mir gegen Ende 1873 zugekommen und wurden von mir während des Jahres 1874 bearbeitet. Einige Resultate dieser Untersuchung habe ich in der Einleitung zur Kreide-Flora S. 28 u. ff. und in der Uebersicht der miocenen Flora der arctischen Zone im dritten Bande dieses Werkes mitgetheilt, die Beschreibung und Abbildung der sämmtlichen bestimmbaren Arten enthalten aber die vorliegenden Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. Dieselben waren zwar schon um Weihnachten 1874 vollendet, konnten aber aus zufälligen Ursachen erst im August 1875 der Akademie in Stockholm vorgelegt werden und wurden im Sommer 1876 für den 14. Band der Abhandlungen der Akademie gedruckt. Sie geben uns die erste Kunde von einer mittelcarbonen Flora der arctischen Zone und von der Jura-Flora des hohen Nordens. Die Pflanzen des Cap Lyell, des Scott-Gletschers und des Cap Heer fügen der miocenen Flora Spitzbergens eine beträchtliche Zahl neuer Arten hinzu und geben uns mancherlei neue Aufschlüsse über die Verbreitung der schon früher bekannten Arten. Die Abhandlung über die Geologie des Bellsundes und des Eisfiordes, welche Prof. Nordenskiöld meiner Arbeit in deutscher Uebersetzung beizufügen die Freundlichkeit hatte, gibt Aufschluss über die Lagerungsverhältnisse der Fundorte der fossilen Pflanzen. Es liegen gegenwärtig aus Spitzbergen von Beginn der Steinkohlenperiode bis zur mittlern Tertiärzeit hinauf eine ganze Reihe von Pflanzen- und Thierschöpfungen vor uns, welche solchen Europa's entsprechen. So gut wie jetzt die in Spitzbergen und zugleich in Europa lebenden Pflanzenarten den

Zusammenhang der lebenden Pflanzenwelt beurkunden, so gut beurkunden auch die Pflanzen und Thiere, welche wir in Spitzbergen und zugleich in Europa im Untercarbon, im Bergkalk, im Mittelcarbon, im Trias, im Jura, in der Kreide und im Miocen finden, dass sie denselben Weltaltern angehören, und angesichts der vorliegenden Thatsachen ist Niemand mehr zu der Behauptung berechtigt, dass kein Mensch sagen könne, wie die Pflanzenwelt während dieser Perioden in Spitzbergen ausgesehen habe, wie diess noch vor kurzer Zeit geschehen ist.*)

Während die Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens uns von der Jura-Flora nur 32 Arten vorführen, gibt uns die Abhandlung über die Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes die Beschreibung und Abbildung von 83 Jurapflanzèn. Es sind diese im Amurlande von dem Akademiker Fr. Schmidt und dem kürzlich verstorbenen Paul Glehn gesammelt worden; die schöne und überaus wichtige Jura-Flora des Gouvernements Irkutsk wurde von Alex. Czekanowski entdeckt und sorgfältig ausgebeutet; aber auch Herr Maak hat daselbst gesammelt. Diese Schätze werden im geologischen Museum der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg aufbewahrt und wurden mir von dessen Direktor, Herrn Schmidt, zur Untersuchung übergeben. Diese Fundorte liegen zwar ausserhalb des arctischen Kreises, es wurde aber im vorigen Jahr diese Jura-Flora von Herrn Czekanowski auch in der arctischen Zone, an der untern Lena, bei $67\frac{1}{4}^0$, 71^0 und $71\frac{1}{4}^0$ n. Br. entdeckt, über welche ich später näheren Aufschluss geben kann. Ich hoffe, dass die vorliegenden Beiträge eine sichere Grundlage zum Studium derselben, wie der nordasiatischen Jura-Flora überhaupt, geben werden. Sie wurden im Jahre 1875 und in den ersten Monaten 1876 ausgearbeitet und im Sommer 1876 für den XI. Band der Memoiren der Akademie von St. Petersburg gedruckt.

Die dritte Abhandlung über Andö gründet sich auf die von den Herren Th. Dahll, Prof. Nordenskiöld und Dr. G. Hartung gemachten Sammlungen. Dem letztern verdanke ich die Schilderung der Lagerungsverhältnisse der Kohlen- und Pflanzenschiefer von Andö. In dieser Abhandlung muss ein Versehen verbessert werden. Es muss auf S. 11, Z. 7 von oben, wo von der Mulde die Rede ist, welche die sedimentären Ablagerungen einschliesst, heissen: sie ist aufgeschlossen im Osten der Insel (nicht Westen) bei Ramsaa und scheint von da quer über das Tiefland zum Gebirge zu reichen.

Von den S. 11 erwähnten Kohlen von Hasemark sind mir in diesen Tagen durch Herrn Prof. Kjerulf mehrere neue Stücke zugekommen. Neben Bruchstücken von Pinus-

*) Vgl. Alph. de Candolle im Arch. des sciences de la Bibl. univ. Dec. 1875.

Nadeln, welche aber keine neuen Aufschlüsse bringen, findet sich das Bruchstück eines Blattes, das zur Gattung *Czekanowskia* zu gehören scheint. Das Blatt (Taf. II, Fig. 21) ist gabelig getheilt, hat 1 mm. breite, flache Segmente, welche eine breite, aber flache, mittlere Furche haben (Fig. 21 b vergrössert), ist der Czekanowskia rigida sehr ähnlich, doch zur sichern Bestimmung zu fragmentarisch. Immerhin verstärkt es die Vermuthung, dass die Kohle von Hasemark dem Braun-Jura angehöre.

Zürich, im October 1876.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 14. N:o 5.

BEITRÄGE ZUR FOSSILEN FLORA SPITZBERGENS.

GEGRÜNDET AUF DIE SAMMLUNGEN DER SCHWEDISCHEN EXPEDITION VOM JAHRE 1872 AUF 1873.

VON

OSWALD HEER.

MIT EINEM ANHANG: ÜBERSICHT DER GEOLOGIE DES EISFJORDES UND DES BELLSUNDES VON PROF. A. E. NORDENSKIÖLD.

MIT 32 TAFELN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWEDISCHE AKADEMIE D. WISS. EINGEREICHT DEN 23. AUGUST 1875.

STOCKHOLM, 1876.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

I. DIE STEINKOHLEN-PFLANZEN DES ROBERT-THALES IN DER RECHERCHE BAI.

A. EINLEITUNG.

Die von Prof. NORDENSKIÖLD im Robert Thal, bei c. 77° 33' n. Br., entdeckten fossilen Pflanzen liegen in einem schwarzen Kohlenschiefer, welcher durch sein feines Korn wohl der Erhaltung der Pflanzen günstig ist, aber leicht in kleine Stücke zerfällt. Die meisten Pflanzen liegen uns nur in kleinen Bruchstücken vor, was theilweise von dieser grossen Brüchigkeit des Gesteines herrührt, theilweise aber auch von dem Zustand, in welchem dieselben in das Gestein geriethen. Es scheinen die Pflanzen schon vor ihrer Einhüllung einer starken Zerkleinerung ausgesetzt gewesen zu sein, sei es dass sie beim Transport an ihre Lagerstätte zerfetzt wurden oder aber, dass sie theilweise verfaulten ehe sie eingehüllt wurden. So häufig auch die Farn sind, ist doch kein einziger ganzer Wedel, oder auch nur ein grösseres Wedelstück erhalten. Wir sehen nur kleine Fiederchen oder Fiederstücke und selbst die Spindeln sind in kleine Stücke zerbrochen. Solche zerbrochenen und unbestimmbaren Spindelstücke machen die Hauptmasse der Versteinerungen dieser Stelle aus.

Ueber die Lagerungsverhältnisse dieser Kohlenschiefer hat uns NORDENSKIÖLD in seiner Uebersicht der Geologie des Bellsundes und des Eisfjordes Aufschluss gegeben. Während in der Klaas Billen Bai und auf der Bären Insel die Kohlenpflanzen unzweifelhaft unter dem Bergkalk liegen, finden sie sich hier wahrscheinlich über demselben, doch ist dies nicht klar ermittelt und es müssen die Pflanzen entscheiden in welche Abtheilung des Kohlengebirges diese Ablagerungen einzureihen seien. Folgendes Verzeichniss giebt eine Uebersicht der Arten und ihre Verbreitung.

	Unter-Carbon	Mittel-Carbon	Perm.	Verwandte Arten des Mittel-Carbon
1. Sphenopteris frigida Hr.	———	———	———	Sph. bifida Ldl.
2. Sph. geniculata Germ.	———	St. Imbert. Saarbrücken.	———	———
3. Sph. flexibilis Hr.	———	———	———	Sph. furcata Br.
4. Sph. distans Stb.	Ebersdorf in Sachsen. Dachschiefer Mährens.	Ilmenau. Waldenburg.	———	———
5. Adiantites concinnus Gœpp.	Sachsen. Landshut.	Yarrow in England.	———	———
6. » bellidulus Hr.	———	———	———	A. oblongifolius. Gp. Sphenopt. obovata Ldl.
7. Staphylopteris	———	———	———	———
8. Lycopodites filiformis Hr.	———	———	———	———
9. Lepidodendron Sternbergi Brgn.	———	Deutschland. Böhmen. Schweiz. Savoyen. Frankreich. Belgien. England. Nordamerika.	———	———
10. » spec.	———	———	———	———
11. » Selaginoides Sternb.	———	Deutschland. Böhmen. Schweiz. England. Nordamerika.	———	———
12. Lepidophyllum caricinum Hr.	———	Schweiz u. Savoyen.	———	———
13. Stigmaria Lindlyana Hr.	———	England. Westphalen.	———	———
14. Sphenophyllum longifolium Germ.	———	Wettin u. Lobej. Zwickau. Westphalen. Saarbrücken. Mons.	———	———
15. » bifidum Hr.	———	———	———	———
16. » subtile Hr.	———	———	———	———
17. Rhynchogonium crassirostre Hr.	———	———	———	———
18. » costatum Hr.	———	———	———	Rhabdocarpus clavatus Stbg.
19. » macilentum Hr.	———	———	———	———
20. » globosum Hr.	———	———	———	———
21. Cordaites palmæformis Gp. sp.	Schlesien.	Deutschland. Böhmen. Schweiz. Savoyen. Altai.	Saargb. Schles.	———
22. » borassifolius Stbg. sp.	———	Deutschland. Böhmen. Schweiz. Savoyen. Nordamerika.	———	———
23. » principalis Germ. sp.	———	Deutschland. Schweiz. Savoyen.	Saargb.	———
24. Walchia linearifolia Gœpp.	———	———	Saargb. und Schles.	———
25. Samaropsis Spitzbergensis Hr.	———	———	———	———
26. Carpolithes nitidulus Hr.	———	———	———	———

Von den 26 Arten des Robert Thales, die uns bis jetzt bekannt geworden, finden sich in Europa 3 im Untercarbon und zwar in der obersten Abtheilung (dem Culm), 11 im Mittelcarbon und 3 im Obercarbon oder Perm. Die drei Arten des Untercarbon finden sich alle auch im Mittelcarbon, sind daher für das erstere nicht bezeichnend, dagegen ist von den drei Permischen Arten eine, nämlich die Walchia, nur im Rothliegenden gefunden worden, während die zwei anderen voraus im Mittelcarbon zu Hause sind. Diese Zusammenstellung zeigt uns, dass die Kohlenschiefer des Robertthales dem

Mittelcarbon Europas entsprechen. Es verdient dabei Beachtung, dass einige, gerade der häufigsten Arten, nämlich das Lepidodendron Sternbergi und die Cordaites, im Mittelcarbon Europas eine grosse Verbreitung haben und dass keine einzige Art des Robertthales unter den Untercarbon-Pflanzen der Bären Insel und der Klaas Billenbai sich findet, Ob diese kleine Florula der unteren oder aber der oberen Abtheilung des Mittelcarbon angehöre ist nicht zu entscheiden. Auffallend ist, dass manche der sonst häufigsten Kohlenpflanzen fehlen, nämlich die Calamiten, Annularien, Asterophylliten und die Sigillarien, und unter den Farn die Neuropteriden und Pecopteriden. Der Grund mag ein zufälliger sein, denn wir haben nicht zu vergessen, dass im Robertthale nur an einer Stelle gesammelt wurde und auch in den europäischen Kohlenbecken gewöhnlich nur eine kleine Zahl von Arten an einer Stelle gefunden wird. Ohne Zweifel werden in Spitzbergen noch viele Steinkohlenpflanzen zum Vorschein kommen, wenn man an verschiedenen Stellen des Bellsundes dieselben aufsucht. Da sie aus einer Zeit stammen, der die mächtigen produktiven Steinkohlenlager Europas angehören, wird man vielleicht auch in Spitzbergen noch mächtige Steinkohlenflötze entdecken, wenn man denselben nachforscht.

B. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

I. CRYPTOGAMÆ.

I. FILICES.

1. *Sphenopteris (Trichomanites) frigida m.* Taf. I, Fig. 1—6. 28.

Sph. fronde tripinnata, pinnis petiolatis, pinnulis uninerviis, setaceis, furcatis, exterioribus sæpius simplicibus, rachidibus strictis.

Sehr häufig, aber leicht zu übersehen, da meistens nur einzelne Fiedern erhalten sind.

Die Spindel der Fieder ist dünn und gerade, nicht hin- und hergebogen. An ihr stehen alternierend die Fiedern zweiter Ordnung. Sie sind in haarfeine Fiederchen gespalten, welche theils einfach, theils gablig getheilt sind. Die unteren sind in der Regel in eine solche einfache Gabel gespalten mit offenem Winkel, während die oberen unzertheilt sind (Taf. I, Fig. 1b. vergrössert). Die Gabeläste sind sehr zart und dünn, flach, parallelseitig, und erst vorn zugespitzt. Mit der Loupe sieht man einen einfachen Mittelnerv, der sich spaltet wo ein Fiederchen abgeht und in jedem Gabelast bis zur Spitze reicht.

Fig. 1 ist das am besten erhaltene Stück; kleinere, wie Fig. 3 u. 4 sind zahlreich. Bei Fig. 6 haben wir neben der Fieder eine Spindel, an der sie befestigt war. Sehr wahrscheinlich waren zahlreiche Fiedern, wie Fig. 1 eine solche darstellt, an einer solchen gemeinsamen geraden Spindel befestigt. Aber auch diese war wahrscheinlich nur eine Fieder eines viel grösseren Blattes, indem die Taf. I, Fig. 28 und II, 11 u. 11b abgebildeten Spindeln, wie ich vermuthe, zu dieser Art gehören, da bei solchen Spindeln, die sehr häufig sind, auch die kleinen Fiederreste gefunden wurden, so bei Fig. 28. Es hat diese Spindel eine Breite von 14 M., und ist in zwei grosse Gabeläste gespalten. Sie sind von sehr dicht stehenden, parallelen, gleichstarken Längstreifen durchzogen. Ob diese Spindel nur einmal oder mehrfach gabelig getheilt ist und dann an diesen Gabelästen die wieder mehrfach zertheilten Blattfiedern trägt, ist nicht ermittelt, da in dem zerbröckelten Gestein des Robertthales die Spindeln durchgehends in kleine Stücke zerbrochen sind. Fig. 28 ist die grösste die mir zukam.

Die zarten feinen Blattfiedern erinnern an die Gattung Trichomanes. Wenn aber die dicken, gablig getheilten Spindeln wirklich zur vorliegenden Art gehören, würde sie sehr von allen lebenden Trichomanes-Arten abweichen, da diese durchgehends Farn

mit dünnen und nicht gablig getheilten Spindeln sind. Ist sehr ähnlich der von LINDLY als Sphenopteris bifida aus dem Kohlenkalk von Bourdiehouse bei Edinburgh Taf. LIII. in natürlicher Grösse abgebildeten Pflanze. Die zarten Blattfiedern sind in gleicher Weise in gabelig gespaltene oder einfache Fiederchen getheilt. Diese scheinen aber stielrund zu sein und laufen vorn in eine feinere Spitze aus; auch fehlt ihnen der Mittelnerv. In der Abbildung von LINDLY sind die Fiederchen theils alternierend, theils gegenständig, während bei der Spitzberger Pflanze alle alternirend sind. Noch mehr weicht die Sph. bifida ab, welche CREPIN als Pinnularia Sphenopteroides beschrieben hat (Bulletin de l'Acad. Belgique. Nov. 1874). Die Fiederchen sind noch zarter und länger und die unteren mehr vorgezogen und spitzere Winkel bildend.

Aehnlich ist auch Sphenopteris delicatula Brogn. (Taf. LVIII, 4). Bei dieser ist aber neben der Mittelrippe ein feines Netzwerk. Die Sph. dissecta Brgn. und Sph. furcata haben viel grössere Blattfiedern. Auch die Todea Lippoldi STUR und Rhodea Gœpperti STUR, aus dem mährischen Dachschiefer, haben eine sehr ähnliche Tracht und es dürfte kaum zweckmässig sein so ähnliche Formen unter verschiedene Gattungen zu bringen.

Var. *b*. Fiederchen etwas breiter und alle in der Nähe der Blattspitze einfach. Taf. I, Fig. 2, zweimal vergrössert Fig. 2b.

Var. *c*. Alle Fiederchen einfach. Taf. I, Fig. 5.

2. *Sphenopteris (Trichomanites) geniculata Germ.* u. Kaulf. Taf. I, Fig. 7—10.

Sph. fronde tripinnata, pinnis petiolatis, pinnulis setaceis, furcatis, rachidibus flexuoso-geniculatis.

GERMAR und KAULFUSS in Nova acta acad. Leop. carol. 1831. XV. p. 224. Taf. LXV. Fig. 2.

Trichomanites Kaulfussi Gœpp. Syst. Filic. foss. p. 264. Sphenopteris Kaulfussi Schimp. Paléont. végét. I, p. 412.

Seltener als vorige Art. Steht derselben sehr nahe, bekommt aber durch die geknickte, stark hin und her gebogene Spindel ein anderes Aussehen. Die Fiederchen stimmen in ihrer Form und in ihrer gabeligen Zertheilung mit der vorigen überein. Am besten erhalten ist Fig. 9. Es entspringt aus jedem Knie der Spindel eine Fieder, deren Spindelchen auch etwas hin und her gebogen ist; an ihm sitzen alternierend die Fiederchen, die meist gabelig getheilt, seltener einfach sind. Sie sind von einem Mittelnerv durchzogen.

Das von GERMAR und KAULFUSS dargestellte Hauptstück hat zwar eine stärkere Spindel als die Spitzberger Pflanze, auf demselben Steine sind aber Stücke mit zarterer Spindel, wie Taf. I, 9. Dazu stimmt die hin und her gebogene Spindel und die Art der Zertheilung der Fiedern, so dass an der Zusammengehörigkeit dieser Pflanzen wohl nicht zu zweifeln ist. Bis jetzt wurde diese Art nur in den Steinkohlen von St. Ingbert bei Saarbrücken gefunden.

3. *Sphenopteris flexibilis m.* Taf. I, Fig. 11—27. Taf. II, Fig. 7—10.

Sph. fronde tripinnata, rachide dichotoma, squammosa, pinnulis bi-tri- et quadrifidis, basi cuneatis, lobis lanceolato-linearibus, uninerviis, apice obtusis, rachidibus pinnularum flexuosis.

Robert Thal sehr häufig.

Unterscheidet sich von der Sph. frigida und geniculata leicht durch die kürzeren, breiteren und anders gelappten Fiedern.

Die kleinen Fiederstücke, wie wir solche auf Taf. I, Fig. 11—27 in natürlicher Grösse, und dreimal vergrössert (Fig. 11b, 16, 17, 18, 21) dargestellt haben, sind sehr häufig. Sie haben eine hin- und hergebogene Spindel, die mit einer Mittelfurche versehen und einen flachen Rand hat. Die Fiedern sind alternirend. Die Fiedern zweiter Ordnung entspringen in spitzen Winkeln; die dritter Ordnung sind etwa 8 Mm. lang und 5 Mm. breit; ihre Spindel ist stark hin- und hergebogen, die Fiederchen alternierend, am Grund keilförmig verschmälert, vorn in 2—3 Lappen gespalten. Diese Lappen sind kurz und vorn zugerundet. Jeder Lappen erhält einen Mittelnerv.

Dass die Taf. I, Fig. 19, 24, 25 abgebildeten, hin- und hergebogenen und verästelten, mit einer ziemlich tiefen Mittelfurche versehenen Spindeln zur vorliegenden Art gehören, ist kaum zu bezweifeln, denn unmittelbar neben denselben liegen die Blattfiedern. Bei Fig. 24 haben wir neben den dünnen Spindeln eine von 7 Mm. Breite, welche fein gestreift und mit zahlreichen Quereindrücken versehen ist. Dieselben finden wir auch bei dünnen Spindeln (Fig. 25 und vergrössert Fig. 26b) und andererseits bei solchen, die 10 (Taf. II, Fig. 7) und bis 20 Mm. Breite haben (Taf. II, Fig. 8, 9). Es erscheinen diese von den zahlreichen über die dichtstehenden Längsstreifen weglaufenden Quereindrücke wie gefleckt. Diese Eindrücke rühren wahrscheinlich von Schuppen her, welche die Spindeln bedeckten und werden in gleicher Weise auch bei Sphenot. Hönighauseni und Sph. crassa Lindl. (Fossil-Flora II, 160) gefunden. Aus Taf. II, Fig. 7 sehen wir, dass die dicken Spindeln gablig getheilt waren. Gehören diese wirklich zu der vorliegenden Art, muss dieselbe grosse Wedel besessen haben. Ihre dicken Spindeln waren gablig getheilt und an diesen die dünneren verästelten Spindeln befestigt, welche die zarten Blattfiedern trugen. Einzelne der Blattfiederchen sind ziemlich stark gewölbt, was vielleicht andeutet, dass sie auf der unteren Seite ganz mit Sporangien bedeckt waren, doch sind die Sporangien nicht zu sehen.

Bei Taf. I, Fig. 27 haben wir einen jungen eingerollten Wedel.

Gehört in die Gruppe der Sph. furcata Brgn., hat aber viel zartere Fiedern, mit kürzeren stumpferen Lappen.

4. *Sphenopteris distans Sternb.* Taf. II, Fig. 1—6.

Sph. fronde tripinnata, pinnulis alternis rotundatis, palmatifidis, basi cuneatis, tri-quinque lobis, lobis rotundatis, plurinerviis, rachidibus flexuosis.

Sternberg, Fl. der Vorw. p. 16. Brongniart, Végét. foss. p. 198, Taf. LIV, Fig. 3. Geinitz, Fl. von Hainichen-Ebersdorf p. 38, Taf. II, Fig. 3—7. Stur, Culm Flora, p. 23 Taf. VI, 2—5.

Ziemlich selten.

Steht der vorigen Art sehr nahe, ist aber durch die breiteren, stumpf zugerundeten und von zahlreichen Nerven durchzogenen Fiederchen zu unterscheiden. Die Blattspindel ist stark hin- und hergebogen, wie bei voriger Art. Die Fieder ist im Umriss eiförmig, etwa 14—15 Mm. lang und 8—9 Mm. breit; die Fiederchen sind alternierend und in mehrere Lappen gespalten; die Lappen kurz und vorn zugerundet. Die Nerven sind schon von Grund aus handförmig getheilt und senden in jeden Lappen mehrere, sehr feine, dicht beisammenstehende Aeste aus.

Bei Fig. 6 haben wir eine dünne, lange, von einer Mittelfurche durchzogene Spindel; sie gehört wahrscheinlich einer Blattfieder erster Ordnung an; an ihr sind die Fiedern zweiter Ordnung alternierend befestigt, doch ist nur eine erhalten und diese gebrochen. An dieser stehen die alternierenden Fiedern dritter Ordnung. Sie sind klein und tragen vier Fiederchen. Diese sind kurz gestielt, am Grund keilförmig verschmälert und vorn in 3—4 Lappen gespalten. Sie sind von sehr zarten, zahlreichen Nerven durchzogen, doch ist nicht sicher zu ermitteln, ob sie am Grund zu Einem Nerv sich vereinigen.

Ein ähnliches Stück ist bei Fig. 3 zweimal vergrössert dargestellt, und Fig. 1, 2 und 4 (vergrössert Fig. 5) kleinere Blattfetzen.

Die Lappen der Fiederchen sind vorn weniger stumpf zugerundet und nicht gestutzt, wie bei der bei Brogniart abgebildeten Fieder (l. c. Fig. 3.b.), dagegen stimmen sie sehr wohl zu dem von Geinitz abgebildeten Farn, worauf mich Prof. Geinitz aufmerksam zu machen, die Freundlichkeit hatte.

Die Sph. distans wurde zuerst im Kohlengebirg zu Manebach, unweit Ilmenau entdeckt, später im Untercarbon von Ebersdorf in Sachsen, bei Waldenburg in Schlesien und im Mährischen Dachschiefer.

Ist nahe verwandt mit der Sph. Hœninghausi Brongn. (Taf. 52), namentlich der von Lindley (Fossil-Flora III, Taf. 204) abgebildeten Pflanze, unterscheidet sich aber durch die hin- und hergebogenen Spindeln und die zahlreichen Nerven.

Brongniart vergleicht die Art mit der Microlepia aculeata.

5. *Adiantites concinnus* Gœpp. Taf. I, Fig. 8.b, vergrössert 8. c, Taf. II, Fig. 17—21.

A. pinnulis breviter obovatis, in petiolum brevem decurrentibus, integerrimis, nervis numerosis, divergentibus, dichotomis, æqualibus.

Gœppert, Gattungen fossiler Pflanzen p. 226. Cyclopteris concinna Ung. genera plant. foss. p. 101. Sphenopteris adiantoides, Lindl. und Hutton, Foss. Flora II, p. 91. Taf. 115. Schimper, Paléont. végét. I, p. 401.

Es sind mir zwar nur einzelne Fiederchen aus dem Robert Thal zugekommen, doch stimmen diese so wohl mit der von Lindley abgebildeten Art überein, dass mir die Bestimmung gesichert scheint. Das Fig. 19 (zweimal vergrössert Fig. 20) abgebildete Blättchen hat eine Breite von 9 und eine Länge von 11 Mm., ist vorn ganz stumpf zugerundet, gegen den Grund aber verschmälert. Es ist von sehr zahlreichen, daher

dicht beisammen stehenden und gablig getheilten Längsnerven durchzogen, die alle von gleicher Grösse sind. Aehnlich, nur kleiner ist das Taf. I, Fig. 8.b. (dreimal vergrössert Fig. 8.c.) dargestellte Blatt. Etwas schmäler ist Fig. 17 (vergrössert Fig. 18). Es ist 5 Mm. breit bei 11 Mm. Länge; es ist verkehrt eiförmig und gegen den Grund verschmälert und hat dieselbe Nervatur. Auch Fig. 21 gehört sehr wahrscheinlich zu dieser Art, obwohl das Blättchen am Grunde vielmehr keilförmig versmälert ist. Es ist wahrscheinlich ein Endblatt der Fieder.

Bei dem schönen, von LINDLEY aus den Kohlen von Jarrow in England abgebildeten Exemplar ist das Blatt dreifach gefiedert, die dünne, lange Hauptspindel ist hin- und hergebogen, die secundären Spindeln laufen in fast rechten Winkeln aus und sind weit auseinander stehend, lang und dünn. An ihnen sind die alternierenden Fiedern befestigt, welche die kurz gestielten Fiederchen tragen, die zu 3 bis 7 an der dünnen Spindel befestigt sind.

Die Nervatur der Blätter ist wie bei Cyclopteris und weicht dadurch von den eigentlichen Sphenopteris-Arten ab. Schon LINDLEY hat an die Verwandschaft mit Adiantum erinnert und namentlich auf das A. concinnum Humb. u. B. aus Chile hingewiesen.

Die Cyclopteris tenuifolia GŒPP., Gatt. der foss. Pfl. p. 95. GEINITZ, Haynichen-Ebersdorf p. 42, Taf. II, 9) hat am Grund etwas stärker keilförmig verschmälerte Fiederchen, ist aber doch wohl nicht als Art zu trennen. Es wurde diese Form im Untercarbon von Sachsen und in der oberen Grauwacke von Landshut gefunden.

6. *Adiantites bellidulus m.* Taf. II, Fig. 12–16, zweimal vergrössert 12.b. und 16.c.

A. pinnulis oppositis, parvulis, oblongis, in petiolum decurrentibus, integerrimis, nervis nummerosis, divergentibus, dichotomis; rachibus dichotomis.

Im Kohlenschiefer des Robert Thales häufig.

Die Blättchen sind kleiner, namentlich viel schmäler als bei der vorigen Art. Sie haben 9—11 Mm. Länge, bei 3–4 Mm. Breite. Ihre grösste Breite ist meistens etwas oberhalb der Mitte; sie sind vorn ganz stumpf zugerundet und gegen den Grund allmählig verschmälert. Sie sind von zahlreichen, gablig getheilten Längsnerven durchzogen. Fig. 16 zeigt uns, dass sie paarweise zu einem gefiederten Blatt vereinigt sind und Fig. 13 und 15, dass die Spindel gablig getheilt ist.

Fig. 16.b. (vergrössert 16.c.) weicht durch die breitere Blattfläche und den längeren Blattstiel ab, dürfte aber doch zur selben Art gehören. Steht dem Adiantites oblongifolius GŒPP. (Farn p. 327, Taf. XXI, 4, 5) von Charlottenbrunn in Schlesien sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die gegenständigen Fiederchen.

Aehnlich ist auch die Sphenopteris obovata LINDL. (Foss. Flor. II, Taf. 109); die Fiederchen haben dieselbe Form und Nervation, sind aber bei dem Farn aus dem Newcastle Kohlenfeld nur 3 bis 4 Mm. lang und nur etwa 1 Mm. breit, daher viel kleiner. Die Sph. nervosa BRONGN. (Taf. 56, Fig. 2a) hat theilweise gelappte Fiederchen. die am Grund weniger verschmälert sind und stärker vortretende Nerven haben.

7. *Staphylopteris spec?* Taf. V, Fig. 26, vergrössert 26 b.

Die Fig. 26 dargestellten Gebilde sehen fast aus wie ein Blümchen. Sehr ähnliche hat L. Lesquereux als Staphylopteris beschrieben und abgebildet (cf. Geol. Survey of Illinois IV, 1870, p. 406. Taf. XIV, Fig. 7); er hält sie für die Fruchtstände eines Farnkrautes. Vielleicht sind es die in sternförmig gestellte Lappen zertheilten Indusia eines Farn, der mit Sphæropteris verwandt zu sein scheint (vgl. STUR, Kulm-Flora p. 50). Bei der Spitzberger Art sind 4 bis 6 länglich ovale, $2^1/_2$—3 Mm. lange Blättchen in einen Kreis gestellt; sie sind vorn nicht zugespitzt wie bei St. asteroides Lesq. Bei dem vierlappigen fehlen vielleicht zwei Lappen, so dass das Indusium als 6 lappig anzunehmen wäre. Es könnten aber auch die Antheren einer Conifere (von Cordaites?) sein.

II. SELAGINES.

Lycopodiaceæ.

8. *Lycopodites filiformis m.* Taf. III, Fig. 23. 24, viermal vergrössert Fig. 25.

L. ramulis filiformibus, tenuissimis, foliis minutis, lanceolatis, appressis.

Es sind sehr zarte dünne Zweiglein mit sehr kurzen, dicht angedrückten Blättern, so dass sie die Achse ganz bedecken. Die Blätter sind lanzettlich, vorn zugespitzt, ohne deutlichen Mittelnerv.

Lepidodendreæ.

9. *Lepidodendron Sternbergi* BRONGN. Taf. III, Fig. 1—20. Taf. IV, Fig. 3, 4. Taf. V, Fig. 2 b, 5 c.

L. cicatricibus rhomboideis, subobovatis, extremitate plus minus productis, acutis, pulvinulo subobovato, inferne acute producto, medio sulcatis; foliis longiusculis, lineari-lanceolatis, apice acutis; strobilis, longis, cylindricis, bracteis e basi horizontali sporangiophora lanceolatis.

BRONGNIART, Prodrom. p. 85. STERNBERG, Flora der Vorwelt I, fasc. 2, p. 31. Taf. XVI, Fig. 3, 4 u. 5. SCHIMPER, Paléont. végét. p. 19. Taf. LVIII, LIX, 2. LINDL. and HUTTON, Taf. 4.

Lepidodendron elegans BRONGN., hist. des végét. foss. II, Taf. XIV. LINDLEY et HUTTON, Foss. Fl. II, p. 118. Taf. 118.

Lepidod. gracile BRONGN. l. c. Taf. XV.

Lepidostrobus variabilis LINDL. l. c. Taf. 10. SCHIMPER, Paléont. végét. p. 61 (die Fruchtzapfen).

Reste von Lepidodendron sind in den Kohlenschiefern des Robert Thales häufig; meistens sind es junge Zweige, doch kommen auch Zapfen und lose Blätter vor. Von alten Stämmen sind noch keine Rinden gefunden worden, daher keine Stücke mit grossen Blattnarben und Wülsten vorliegen. Die meisten Stücke gehören zu Lepido-

dendon Sternbergi Brongn. Die Fruchtzapfen stimmen völlig mit den schönen Zapfen überein, welche Schimper (Taf. LVIII) abgebildet hat, und von denen einer an dem beblätterten Zweige befestigt, der bei grossen Aesten des Lep. Sternbergi sich findet. Auch bei dem grossen, vielfach verzweigten Exemplar, das Brongniart als Lepidod. elegans (Taf. XIV, Fig. 2) abgebildet hat, sehen wir diese Zapfen bei den Zweigen. Da auch in Spitzbergen Zapfen, Zweige und Blätter derselben Art beisammen liegen ist nicht an der Zusammengehörigkeit dieser Zweige und Zapfen zu zweifeln, daher es ganz unnatürlich ist die Zapfen unter einem besonderen Namen (Lepidostrobus) aufzuführen.

Die Zapfen von Spitzbergen haben einen Durchmesser von 16 Mm. Taf. III, Fig. 9. hat eine Länge von 70 Mm., ist aber an beiden Enden abgebrochen, war daher im Leben ohne Zweifel viel länger, dasselbe ist der Fall bei Fig. 10 und Fig. 8. Dieser letztere Zapfen hat noch den mit kurzen Blättern besetzten Stiel. Die unverletzten Zapfen hatten wahrscheinlich, wie bei den von Schimper dargestellten Exemplaren, eine Länge von 9 bis 10 Cm. Es waren diese Zapfen cylindrisch, am Grund und Spitze stumpf abgerundet. Ihre Achse hatte eine Dicke von 1—2 Mm. und ist da, wo die Deckblätter abgefallen sind, mit kleinen spiralförmig gestellten Narben dicht besetzt. Die horizontal auslaufenden Deckblätter tragen am Grund die Sporangien. Es haben diese eine Länge von 5—6 Mm. bei einer Breite von $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Mm. und sind aussen stumpf zugerundet oder fast gestutzt. Das Deckblatt, welches vom Sporangium fast ganz bedeckt ist, läuft, soweit dieses reicht, horizontal, dann aber biegt es sich in schiefem Winkel nach oben und legt sich an die Seiten der Zapfen an. Dieser freie Theil des Deckblattes läuft in eine schmale Spitze aus. Zuweilen ist diese freie äussere Partie der Deckblätter abgefallen und dann sehen wir nur die fest aneinander schliessenden Sporangien (Taf. III, Fig. 18 und Fig. 19).

Die Sporangien sind hier und da gekörnt, welche hervortretenden runden Körperchen wahrscheinlich von den Sporen herrühren, doch sind sie zur näheren Untersuchung zu undeutlich.

Bei Fig. 13 haben wir den Durchschnitt eines Zapfens. Zahlreiche Deckblätter sind um eine centrale Achse herum gestellt. Die Sporangien sind stark zusammengedrückt und undeutlich; die freie Partie der Deckblätter hat eine Länge von 4—5 Mm. und eine Breite von $1^1/_2$ Mm.; sie läuft vorn in eine Spitze aus und ist von einem Mittelnerv durchzogen.

Die dicksten Stammstücke, die uns von Spitzbergen zugekommen sind, sind auf Taf. III, Fig. 1 und 2 und Taf, IV, Fig. 4 abgebildet. Die letztere Figur zeigt uns ein ziemlich langes, 25 Mm. dickes Stammstück, dem die äussere Rinde fehlt; die Narben sind elliptisch, 10—11 Mm. lang und $1^1/_2$—2 Mm. breit. Von demselben läuft ein dünner Zweig aus. Bei Taf. III, Fig. 2 haben wir die innere Rinde, bei Fig. 1 die äussere, bei welcher die Blattwülste theilweise erhalten sind. Es haben dieselben eine Länge von 6 Mm., bei einer Breite von 2 Mm. Sie sind oberhalb der Mitte am breitesten, daher schwach verkehrt eiförmig elliptisch, an beiden Enden zugespitzt, über die Mitte mit einer Längfurche. Das Schildchen ist nicht zu sehen.

Es stimmt dieses Aststück überein mit den von SCHIMPER Taf. LVIII, Fig. 3 und Taf. LIV, Fig. 2 und LINDLEY Taf. 4 abgebildeten Zweigen, wie mit den von BRONGNIART als Lep. elegans dargestellten (Vegét. foss. II, Taf. 14).

Bei anderen dicken Aststücken ist die Rinde abgefallen (Taf. III, Fig. 3 u. 4) und es sind nur die Stellen als kleine Vertiefungen bezeichnet, wo die Gefässbündel durchgegangen sind. Die Längsfurchen die bei Fig. 3 auftreten, geben dem Stück ein Sigillariaartiges Aussehen; die Stellung der Gefässbündelnarben zeigt aber, dass wir es hier mit keiner Sigillaria zu thun haben. Ganz ähnliche Stammstücke haben wir ,bei Lepidod. Veltheimianum (cf. Meine Flora der Bären Insel, Taf. VIII, 7). Jüngere Zweige stellen Taf. III, Fig. 5—7 und 14—20, Taf. IV, 3 dar. Bei den meisten sind die Blätter abgefallen und ihre Narben geblieben, welche mehr oder weniger deutlich hervortreten. Bei Fig. 20 haben sie dieselbe Form, wie beim dicken Ast Fig. 1, sie sind aber viel kleiner; ein schwarzer Punkt unterhalb der Spitze bezeichnet das Schildchen (Fig. 20. b. vergrössert). Fig. 14 giebt ein Stück eines beblätterten Zweiges. Die Blätter stehen sehr dicht beisammen, sind stark nach vorn gerichtet, etwas gekrümmt und vorn zugespitzt; dünnere beblätterte Zweige haben wir bei Fig. 15 u. 17. Nicht selten kommen losgetrennte Blätter vor (Fig. 16, 16 b). Taf. V, Fig. 2 b, 5 c. Sie sind linienförmig-lancettlich, nach vorn allmälig in eine dünne Spitze auslaufend. Sie sind 25—32 Mm. lang und am Grunde 3 Mm. breit, flach, mit scharfem Mittelnerv.

Diese Blätter, wie Rindenstücke stimmen wohl mit denjenigen überein, die SCHIMPER als Lepidod. Sternbergi, BRONGNIART als L. elegans beschrieben hat und müssen daher mit dem Zapfen zusammengehören. Verschieden dagegen ist Lepidod. dichotomum Sternb. und zwar auch Taf. I (Versuch einer Flora der Vorwelt), die SCHIMPER zu L. Sternbergi zieht, indem die Form der Blattwülste der jungen Zweige sehr abweicht; ebenso ist auch verschieden das L. dichotomum, das GEINITZ in den Steinkohlen von Sachsen abgebildet hat, bei welcher Art die Zapfenschuppen viel grösser sind.

Den Fruchtzapfen hat LINDLEY zuerst als Lepidostrobus variabilis abgebildet (Foss. Flora I. Taf. 10, Fig. 1), viel grösser ist aber der Zapfen, den GEINITZ unter demselben Namen beschreibt und zu Lepidodendron rimosum Sternb. zieht, während SCHIMPER ihn als Lepidostrobus Geinitzii bezeichnet. Dass die kleinen Zapfen, die wir oben besprochen haben, keineswegs unentwickelte, sondern ausgereifte Zapfen sind, scheint mir der Umstand zu zeigen, dass die Sporangien eine feste, derbe Wandung besessen haben müssen, da sie ihre Form so gut bewahrt haben und sehr scharf abgesetzt sind.

10. *Lepidodendron* Spec. Taf. III, Fig. 22.

Fig. 22 und 22. b stellen Zapfenschuppen (das Sporangium mit Deckblatt) dar, welche in der Form zwar ganz mit denen der vorigen Art übereinstimmen, aber viel grösser sind und im Verhältniss zum Sporangium längere Deckblätter besitzen. Das Sporangium hat eine Länge von 10 Mm. und eine Breite von 4 Mm., der freie, nach oben gerichtete Theil des Deckblattes ist 14 Mm. lang und 2 Mm. breit, von einem scharfen Mittelnerv durchzogen, flach und nach vorn allmälig in eine Spitze auslaufend. Das Sporangium hat eine ziemlich dicke Kohlenrinde gebildet.

Es hat der freie Theil des Deckblattes dieselbe Länge und Breite wie bei Lepidostrobus Geinitzii SCHIMP. (L. variabilis GEIN.), der wahrscheinlich zu Lepidodendron rimosum Sternb. gehört, aber das Sporangium ist viel kürzer, indem es bei L. Geinitzii 15 Mm. Länge hat. Es gehören diese Fruchtblätter daher doch wohl zu einer anderen Art, die aber jetzt noch nicht festgestellt werden kann.

11. *Lepidodendron selaginoides Sternb.* Taf. III, Fig. 21.

L. ramulis tenuibus, foliis dense confertis, erectis, subulatis.

STERNBERG, Versuch einer Flora der Vorwelt I, Taf. XVI, 3. XVII, 1. LINDLEY Foss. Flora I, p. 39, Taf. 12. II, p. 85, Taf. 113. SCHIMPER, Paléont. II, p. 30.

Es wurden nur junge beblätterte Zweige gefunden, welche aber wohl zu den Abbildungen von STERNBERG (namentlich Taf. XVII, 1) und LINDLEY stimmen. Die sehr schmalen, vorn fein zugespitzten Blätter stehen in grosser Zahl beisammen und sind steil nach vorn gerichtet. Sie sind kleiner, namentlich schmäler als die Blätter der äussersten Zweige von L. Sternbergi und mehr an die Zweige angedrückt.

12. *Lepidophyllum caricinum m.* Taf. III, Fig. 26.

L. foliis linearibus, 3—5 Mm. latis, uninerviis, apicem versus angustatis.

Die beiden zusammenliegenden Blattstücke, welche Taf. III, Fig. 26 abgebildet sind, waren wahrscheinlich von beträchtlicher Länge; sie sind an beiden Enden abgebrochen, der erhaltene Theil ist 42 Mm. lang. Sie haben eine Breite von 5 Mm., sind ganz parallelseitig, flach, glatt glänzend und mit Einem scharfen Mittelnerv versehen, dagegen fehlen die seitlichen Nerven.

Es stimmen diese Blätter mit dem L. caricinum der Anthrazitschiefer des Wallis und Savoyens überein. Vgl. HEER Flora fossilis Helvetiæ. Taf. XVII. Fig. 1—4.

Wahrscheinlich gehört hierher auch das linienförmige, 5 Mm. breite Blatt, das auf Taf. LVIII, Fig. 3 der Paléont. végét. von SCHIMPER neben den Zweigen von Lepidodendron Sternbergi abgebildet ist.

Ob diese Blätter zu Lepidodendron oder zu Sigillaria gehören, ist gegenwärtig nicht zu entscheiden.

13. *Stigmaria Lindleyana m.* Taf. IV. Fig. 1 u. 2.

St. cortice rugoso, sulcis longitudinalibus undulatis, sub quaque cicatrice contractis instructo; foliis subterraneis elongatis, basin versus sensim attenuatis, sulcatis.

Stigmaria ficoides LINDL. and HUTTON, Foss. Flora I, p. 93, Taf. XXXVI. RŒHL, Palæontograph. XVIII, Taf. XXV.

In einer Schicht von glänzend schwarzer Farbe, die aber stark zerdrückt und verworren ist, sind Reste von Stigmarien häufig. Sie sind aber meist der Art zerdrückt, dass die Form der Stämme nicht mehr zu bestimmen ist. Das beste Stück habe auf Taf. IV, Fig. 1 dargestellt. Es hat eine Länge von 24 Cm. und war über

4 Cm. dick. Die Narben sind durch den Druck aus der regelmässigen Ordnung gerückt. Sie haben einen Durchmesser von 3—5 Mm. Die meisten sind kreisrund, scharf abgesetzt und haben eine kleine centrale Warze. Die Zwischenräume zwischen den Warzen sind von tiefen wellenförmigen Furchen durchzogen, welche die Narben umfassen, also wie bei Stigmaria undulata GŒPP.

Die von den Narben auslaufenden Niederblätter (auch als Wurzelzasern gedeutet) sind grösstentheils zerstört. Sie sind flach gedrückt, variiren in der Breite von 4 bis 8 Mm. Breiter sind die Fig. 2 dargestellten Niederblätter, indem sie bis 11 Mm. Breite erreichen und dabei von sehr beträchtlicher Länge gewesen sein müssen. Alle diese Niederblätter sind dadurch ausgezeichnet, dass sie gegen die Basis zu schmäler werden und stark hervortretende Streifen haben. Die Niederblätter der Stigmaria von Klaas Billen Bai (cf. Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone, Taf. I und II) sind am Grund nicht verschmälert, sondern gegentheils etwas verbreitert oder walzenförmig und verengen sich erst an den Anheftungsstellen. Dasselbe sehen wir bei den Stigmarien, die STERNBERG (Flora der Vorwelt I, Taf. XII) und SCHIMPER (Paléont. végét. Taf. LXIX, Fig. 7) abgebildet haben. Dagegen haben die Stigmarien bei LINDLEY (Foss. Flora I, Taf. 32, 33 und namentlich 36) gegen den Grund zu verschmälerte Niederblätter, wie bei der Spitzberger Pflanze und gehören daher wohl zur selben Art. Dasselbe gilt von der grossen Stigmaria, die RŒHL (l. c. Taf. XXV) abgebildet hat.

Es kommen in dem Kohlenschiefer des Robert Thales noch viel kleinere Stigmaria-Warzen vor, doch sind sie zur Bestimmung zu unvollständig erhalten.

III. CALAMARIÆ.

14. *Sphenophyllum longifolium* GERM. Taf. II, Fig. 22, zweimal vergrössert 22. b.

Sph. foliis magnis, 2, 3—4 Cm. longis, elongato-cuneatis, apice lobatis, nervis compluribus dichotomis.

GEINITZ, Steinkohlenfl. von Sachsen p. 13, Taf. XX, 15—17. CŒMANS et KIX, Monograph. p. 17, Taf. I, 4, 4 A. SCHIMPER, Paléont. végét. I, p. 340.

Sphenophyllites longifolius, GERMAR Versteinerungen, p. 17, Taf. VII, 2.

Von dieser im Steinkohlengebirg von Wettin und Lobejun, von Zwickau, Westphalen und Saarbrücken, und im Kohlenbecken von Mons verbreiteten Art sind nur ein paar Blätter in Spitzbergen gefunden worden. Das Blatt Fig. 22 ist keilförmig, 28 Mm. lang und vorn 10 Mm. breit, gegen den Grund zu ganz allmälig verschmälert, vorn in mehrere kurze, vorn stumpf zugerundete Lappen gespalten. Es ist von zahlreichen und dicht stehenden Längsnerven durchzogen, welche gablig getheilt sind (Fig. 22. b. zweimal vergrössert).

Es hat dies Blatt dieselbe Form und Grösse, wie die von GEINITZ (Taf. XX, Fig. 16) abgebildeten Blätter und ist wie diese nicht zweispaltig, sondern vorn nur schwach gelappt. Die Nerven sind etwas feiner als bei den Blättern der sächsischen Kohlen.

15. *Sphenophyllum bifidum m.* Taf. II, Fig. 23, vergrössert 24.

Sph. foliis parvulis, in petiolum attenuatis, fissis, lobis elongato-oblongis, nervis dichotomis.

Es liegen zwei Blättchen beisammen, die wahrscheinlich mit mehreren anderen in einen Wirtel gestellt waren. Sie sind klein, indem sie nur 1 Cm. Länge haben. Jedes Blatt ist zunächst bis auf den Stiel hinab in zwei Lappen gespalten, von denen der Eine ganz, der andere aber wieder in zwei Lappen getheilt ist. Diese Lappen sind länglich, vorn stumpf zugerundet und von mehreren, gablig getheilten Längsnerven durchzogen.

Da die Achse, an welcher die Blätter befestigt waren, verloren gegangen, ist nicht sicher ob sie wirklich in einem Wirtel gestanden haben und daher nicht mit völliger Sicherheit zu bestimmen, ob sie zu Sphenophyllum gehören.

16. *Sphenophyllum subtile m.* Taf. II, Fig. 25, vergrössert 26.

Sph. foliis minutis, 5 Mm. longis, cuneatis, angustis.

Zahlreiche kleine Blättchen stehen um eine Achse herum, an der sie wahrscheinlich in zwei Wirteln befestigt waren, doch sind sie von der Achse losgetrennt. Sie sind sehr klein, indem sie nur 5 Mm. Länge und auch vorn nur $^1/_2$ Mm. Breite haben. Gegen den Grund zu sind sie allmälig verschmälert. Mit der Loupe gewahrt man einige sich gabelig theilende Längsnerven. Vorn sind sie gestutzt, scheinen aber nicht gezahnt zu sein.

II. PHANEROGAMÆ. GYMNOSPERMÆ.

CONIFERÆ.

I. NŒGGERATHIEÆ.

Lange, bandförmige, von zahlreichen Längsnerven durchzogene Blätter sind im Steinkohlengebirg aller Länder häufig und finden sich auch in Spitzbergen in nicht geringer Zahl. Bei den einen stehen diese Blätter spiralig um den Stengel, sie sind fast parallelseitig und haben ungleich starke Längsnerven; man bildete aus ihnen die Gattung *Cordaites*; bei anderen sind die Blätter in zwei Zeilen gestellt, am Grund keilförmig verschmälert und von gleichstarken Längsnerven durchzogen; diese nannte man Nœggerathia und schrieb dieser Gattung gefiederte Blätter zu. Da aber die Blätter querlaufende Ansätze haben (so wenigstens bei der Hauptart, der N. foliosa) haben wir diese sogenannten gefiederten Blätter wohl eher als beblätterte Zweige zu betrachten, wie dies Prof. WEISS näher begründet hat (cf. Fossile Flora des Saar-Rheingebietes p. 193). Die Arten mit entschieden gefiederten Blättern (deren Fiedern an zwei Seiten der Spindel befestigt und deren Blattflächen in einer Ebene liegen), gehören wahrscheinlich zu den Farn. Von Nœggerathia sind aber nicht nur diese Arten auszuscheiden, sondern auch die Arten mit schmalen parallelseitigen Blättern. Diese nähern

sich in der Blattform den Cordaites-Arten dermassen, dass neuerdings Prof. WEISS sie dieser Gattung einverleibt hat (l. c. S. 199). Anderseits aber stimmen sie in den gleichstarken Längsnerven mit Næggerathia überein. Da in Spitzbergen bei Blättern mit gleichstarken Längsnerven geschnabelte Früchte vorkommen, haben wir sie mit diesen zu der Gattung Rhynchogonium vereinigt. Ob die breiten Formen, welche GŒPPERT als Nœggerathia palmæformis beschrieben hat, auch zu dieser Gattung zu bringen sind, kann gegenwärtig noch nicht entschieden werden, daher wir sie, Prof. WEISS folgend, einstweilen zu Cordaites stellen.

Wir können demnach die erwähnten drei Gattungen in folgender Weise unterscheiden:

1. *Nœggerathia* mit zweizeilig geordneten Blättern, die am Grunde keilförmig verschmälert sind und zahlreiche gleichstarke Längsnerven haben, die strahlenförmig aus einander laufen.

2. *Rhynchogonium* mit spiralförmig gestellten (?) Blättern, die parallelseitig, am Grunde nicht oder nur wenig verschmälert, mit zahlreichen gleichstarken Längsnerven, die parallel verlaufen und mit geschnabelten, im Schnabel gerippten Früchten.

3. *Cordaites* mit spiralig gestellten Blättern, die parallelseitig, am Grunde nur wenig verschmälert, mit ungleichstarken, parallelen Längsnerven.

Aus einem prachtvollen, in den Steinkohlen von Saarbrücken entdeckten Exemplar der Cordaites microstachys GOLD., das Prof. WEISS abgebildet hat (l. c. p. 195), ersehen wir, dass bei Cordaites aus den Blattachseln dünne Blüthenspindeln entspringen, an welchen kleine ovale Blüthenkätzchen sitzen, welche wahrscheinlich die männlichen Blüthen enthalten. Sie bestehen aus kleinen, ziegeldachig übereinander liegenden Schuppen, welche wohl die Deckblätter darstellen. Ganz ähnliche Kätzchen hat man schon früher vereinzelt gefunden und sie für männliche Blüthen von Nœggerathia gehalten, zu welcher Gattung sie auch theilweise gehören mögen. Es stehen diese Aehrchen oder Kätzchen in der Achsel eines schmalen Deckblattes.

Die Früchte von Nœggerathia und Cordaites sind unter Rhabdocarpus und Cardiocarpus zu suchen, und schon längst hat man versucht einzelne Arten mit den Blättern zu combiniren. Unter Rhabdocarpus begreift man eine grosse Zahl gestreifter oder gefurchter einsamiger Früchte. Dass diese Früchte in Aehren standen, sehen wir aus dem von Prof. GERMAR in Wettin entdeckten und von GŒPPERT (Permische Formation Taf. LIV, Fig. 14) abgebildeten Fruchtstand, wie aus dem Rhabdocarpus, den Prof. WEISS auf S. 195, Fig. 5 seines Werkes dargestellt hat. Man hat zwar bis jetzt noch nirgends diese Früchte mit den Blättern an den Pflanzen befestigt gefunden, das häufige Vorkommen von solchen Früchten und Blättern auf denselben Steinplatten macht aber ihre Zusammengehörigkeit sehr wahrscheinlich. Darnach hatten die *Nœggerathieen*, von zahlreichen Längsnerven durchzogene, lederartige Blätter, in den Blattachseln stehende männliche Blüthen, die in kleinen, von ziegeldachig übereinander liegenden Deckblättern gebildeten Kätzchen beisammen standen und in Aehren stehende, von Deckblättern gestützte, einsamige Früchte, die aus einer äusseren, wahrscheinlich fleischigen, und einer inneren harten (nussartigen) Partie bestanden.

Hierher gehören wahrscheinlich die Blüthen und Fruchtstände, welche man unter dem Namen Antholithes Pitcairniæ und A. Favrei (HEER, Urwelt der Schweiz Fig. 15) veröffentlicht hat. Wir haben hier auch schmale Deckblätter, in deren Achsel rundliche Gebilde sitzen, die freilich durch die zurückgekrümmten Lappen sich auszeichnen.

Ueber die systematische Stellung der Nœggerathieen sind die Ansichten immer noch getheilt. Wenn die Rhabdocarpus wirklich zu denselben gehören, werden die Cryptogamen ausgeschlossen und es können nur die Gymnospermen und Monocotyledonen in Betracht kommen. Für letztere spricht die Nervatur der Blätter, doch sind diese nicht scheidenförmig in den Stengel eingefügt, sondern scheinen am Grund eingelenkt gewesen zu sein, was bei den Monocotyledonen nicht vorkommt. Es sind die abgefallenen Blätter am Grund scharf abgeschnitten, und wir bemerken an den entblätterterten Stengeln Quernarben, an welchen die Blätter befestigt waren. Gegen die Monocotyledonen spricht auch der innere Bau des Stammes, der von CORDA wenigstens theilweise ermittelt wurde (cf. Beiträge zur Flora der Vorwelt, p. 45). Der Stamm hat nämlich einen deutlich abgegrenzten Mark und Holzkörper.

Unter den Gymnospermen sind es die Cycadeen, denen die Nœggerathieen öfter zugesellt wurden, dagegen aber sprechen die unzweifelhaft einfachen Blätter von Cordaites, so dass nur die Coniferen übrig bleiben, welche in der That die meisten Ansprüche auf dieselben haben dürften. Lederartige Blätter mit zahlreichen Längsnerven finden wir auch bei ihnen, so unter den lebenden bei Podocarpus (Gruppe von Nageia), bei Ginkgo, Araucaria, Dammara und Welwitschia, und unter den Fossilen bei Albertia, Ullmannia und Torellia. Die Nervatur der Blätter schliesst sie daher keineswegs von den Coniferen aus. Dazu kommen die Früchte, welche am meisten mit denen der Coniferen übereinstimmen. Es hat Dr. HOOKER*) schon vor 20 Jahren darauf hingewiesen, dass die Rhabdocarpus die meiste Aehnlichkeit mit den Früchten von Ginkgo haben. Er hat eine Art abgebildet, die zu Rh. clavatus Stb. zu gehören scheint. Eine mittlere Höhlung, welche wahrscheinlich vom Samen eingenommen wird, ist von einem doppelten Integumentum umgeben. Das äussere besteht aus grossen, im Querschnitt sechseckigen Zellen und bildete wahrscheinlich, der fleischigen Partie der Ginkgofrucht entsprechend, eine fleischige Hülle. Das zweite innere Integument besteht aus einem viel dichteren Gewebe und bildet den eigentlichen Körper der Frucht; es hat eine Dicke von 1 Lin. bis $^1/_4$ Zoll; scheint aus Parenchym zu bestehen mit auswärts gerichteten Zellen, die nach Innen zu kürzer und unregelmässiger werden; an der inneren Wand sind sie sehr kurz und klein und werden dann plötzlich länger, die Höhlung mit langen, schmalen Röhren umkleidend, unter welchen man einige Ring- und Spiralfaserzellen sieht. Das ganze Zellengewebe dieses Integumentes ist mit einem dunklen oder goldbraunen Inhalt ausgefüllt. Es zeigt uns dieses Gewebe allerdings nicht die starke Verholzung der Zellen, wie bei Ginkgo, immerhin haben wir in der fossilen Frucht auch ein festeres inneres Gewebe, das auch bei den Früchten von Spitzbergen eine starke Kohlenrinde bildet, während die wohl ursprünglich fleischige äussere Partie fast ganz verschwunden ist.

[1]) On the structure of certain Limestone Nodules enclosed of Bituminous Coal, with a description of some Trigonocarpous contained in them. by Jos. Dalt. HOOKER and Edw. Will. BINNEY. 1854.

Wir dürfen daher wohl sagen, dass wir bei Rhynchogonium, ähnlich wie bei Ginkgo, eine äussere fleischige und eine innere feste Samenhülle haben.

In der Grösse und in der Nervation der Blätter, und auch in der Art ihrer Spaltung, erinnert Cordaites am meisten an Welwitschia. Verlängern wir bei dieser den Stamm und vermehren wir die Zahl der zu einem Schopf zusammengestellten grossen Blätter, werden wir eine Pflanze von der Tracht der Cordaites erhalten.

Ueber den inneren Bau des Stammes kennen wir nur die Angaben von CORDA über Cordaites, welche zeigen, dass der Holzkörper ähnlich wie bei den Coniferen aus gleichartigen, fest aneinander schliessenden Röhren besteht, während aber diese bei den Coniferen aus Tupfelröhren gebildet, sind es bei Cordaites Treppengefässe, auch fehlen die Markstrahlen, daher der Bau des Holzes allerdings von dem der Coniferen bedeutend abweicht, noch mehr aber von dem der Monocotyledonen und Dicotyledonen, so dass es dieser Gruppe eigenthümlich zu sein scheint.

Aus den vorliegenden Thatsachen schliessen wir, dass die Nœggerathieen eine eigenthümliche, der Steinkohlenzeit angehörende Familie bilden, welche zur Ordnung der Coniferen gehört. Sie dürfte den Uebergang zu den Cycadeen vermitteln, und Ginkgo und Phyllocladus, vielleicht auch Welwitschia sind wohl die Anknüpfungspunkte dieser Steinkohlenpflanzen an die jetzige Schöpfung.

Die Gattung Nœggerathia, wie wir sie mit Prof. WEISS auffassen, ist in Spitzbergen nicht gefunden worden, alle Arten der Familie gehören zu Rhynchogonium und Cordaites.

I. Rhynchogonium m.

Folia linearia, lateribus parallela, nervis numerosis, parallelis, æqualibus, simplicibus.

Flores spicati. Fructus globosi, ovati vel oblongi, bracteis elongatis suffulti, drupacei, putamine apice rostrato.

Dass die Früchte in der Achsel von langen, schmalen, von Längsnerven durchzogenen Deckblättern sitzen, geht aus den auf Taf. V, Fig. 3, 4 u. 9 dargestellten Stücken hervor, und dass die bei den Früchten liegenden Blätter zu derselben Pflanze gehören ist wenigstens in hohem Grade wahrscheinlich. Diese Blätter gehören zu den sogenannten unächten Nœggerathien, von denen wir diejenigen, zu denen mit grosser Wahrscheinlichkeit die geschnabelten Früchte gehören, unter Rhynchogonium vereinigen. Dass diese Früchte in einer Aehre standen (und somit auch die Blüthen) ist sehr wahrscheinlich, da die Rhabdocarpus-Früchte, wie wir früher gesehen haben, stiellos an einer Längsachse standen. Es wird dieser Fruchtstand auch dadurch bestätigt, dass die Spitzberger Früchte meistens zu mehreren nahe beisammen liegen.

Die Spitzberger Früchte haben einen scharf gerippten Schnabel und bilden dadurch eine besondere Gruppe, wahrscheinlich gehören aber alle Rhabdocarpus-Arten mit geschnabelter Frucht, also Rh. clavatus Sternb., Rh. caudatus Gœpp. und Rh. spathulatus Gœpp. zu Rhynchogonium, wogegen die mit ungeschnabelten, oben zugerun-

deten oder doch nur mit kurzer Spitze versehenen Rhabdocarpen auf Cordaites und Nœggerathia sich vertheilen dürften.

Ich war anfangs geneigt, sämmtliche unter Rhynchogonium aufgeführten Früchte zu einer Art zu vereinigen und die Verschiedenheit in Grösse und Form von ihrer verschiedenen Stellung in der Aehre abzuleiten. Dieselbe ist aber so bedeutend, dass es doch zweckmässiger erscheint sie auseinander zu halten. Es kann erst ein reicheres Material über diese Frage endgiltig entscheiden.

17. *Rhynchogonium crassirostre m.* Taf. V, Fig. 3, 4.

Rh. foliis anguste linearibus. mill. 4—6 latis; fructibus globosis, apice in rostrum crassum attenuatis.

Der Fruchtkörper ist kugelig, wie bei Rh. globosum, hat aber einen längeren, dickeren Schnabel. Bei Fig. 3 ist der Schnabel scharf abgesetzt, ziemlich lang, von zwei Furchen durchzogen (im Abdruck). An demselben tritt die fleischige Hülle deutlich hervor. Das schmale Blatt, das von dort ausgeht, ist ein Deckblatt, in dessen Achsel die Frucht steht (Fig. 3. b.). Es ist dasselbe bedeutend schmäler als bei Rh. costatum (Fig. 9.) Neben der Frucht liegt das linienförmige, 5 Mm. breite Blatt, das von zahlreichen, feinen Längsnerven durchzogen ist. Bei Fig. 4. a. haben wir dieselbe Frucht mit kugeligem, durch eine scharfe Querlinie von dem Schnabel getrennten Fruchtkörper und einem sehr dicken, mit drei Furchen versehenen Schnabel. Auch hier steht die Frucht in der Achsel eines Deckblattes (Fig. 4. b.), das 2 Mm. breit, und fein gestreift ist. Unmittelbar daneben liegen Blattreste, von denen einer 4, zwei aber 6 Mm. Breite haben (Fig. 4. c.). Schmälere Stücke liegen bei denselben. Es sind diese Blätter parallelseitig und von gleichstarken feinen Streifen dicht durchzogen. Sie scheinen eine beträchtliche Länge gehabt zu haben. Ein 6 Cm. langes Blattstück ist an beiden, abgebrochenen Enden von gleicher Breite.

Bei Fig. 4. d. sind die Früchte von derselben Grösse, aber der Fruchtkörper ist weniger kugelig. Es liegen zwei Früchte beisammen. Fig. 4. e. ist stark gewölbt, 4. f. vertieft, und daher im Abdruck zu sehen. Dieser zeigt drei Furchen im Schnabel, 4. e. dagegen nur eine Mittelkante. Die Frucht hatte daher, wie bei Rh. costatum, auf einer Seite 3, auf der anderen aber nur eine Längsrippe im Schnabel.

Da auf zwei Steinplatten (Fig. 3 u. 4) Früchte, Deckblätter und Blätter beisammen liegen, ist es sehr wahrscheinlich, dass sie zusammen gehören; darnach hatte unsere Pflanze kugelige, mit einem dicken, gerippten Schnabel versehene Früchte, welche in der Achsel eines langen schmalen Deckblattes sitzen und lange, 4—6 Mm. breite, linienförmige, feingestreifte Blätter.

18. *Rhynchogonium costatum m.* Taf. V, Fig. 6—11.

Rh. foliis linearibus, mill. 6—9 latis; fructibus ovatis, apice in rostrum argute costatum attenuatis.

Die Fig. 7 abgebildeten Früchte haben eine Länge von 21 Mm., bei einer Breite von 12 Mm. Sie sind eiförmig, am Grund stumpf zugerundet, vorn in einem ziemlich

langen Schnabel verschmälert. Der Fruchtkörper ist ziemlich stark gewölbt und glatt; nur mit der Loupe sieht man zahlreiche und dicht beisammenstehende parallele Längsstreifen. Der Schnabel ist ziemlich deutlich von dem Fruchtkörper abgesetzt. Eine bogenförmige Querlinie bezeichnet die Grenze (Fig. 6.) Es reicht bis dahin der grosse, die ganze Frucht ausfüllende Same. Der Schnabel hat drei scharf vortretende Rippen, die am Fruchtkörper sich verlieren. Eine Rippe ist in der Mitte, eine zu jeder Seite. Diese seitlichen Rippen sind zuweilen undeutlich, indem sie sich mit dem Rande vermischen. Im Abdruck erscheinen die Rippen als Längsfurchen. Bei ein paar Stücken bemerken wir nur Eine hervortretende Rippe (Fig. 8. a.). Es ist daher wahrscheinlich, dass die Frucht auf einer Seite 3, auf der anderen aber nur Eine Rippe hatte. Die Frucht war von einer lederartigen oder fleischigen, indessen dünnen Rinde umgeben. Die starke Kohlenrinde, wie die starken Schnabelrippen zeigen, dass die unter der weicheren Rinde liegende Partie holzig war, die Frucht war daher wahrscheinlich eine Steinfrucht.

Bei Fig. 9 steht der Abdruck einer solchen Frucht in der Achsel eines langen, schmalen, am Grund verbreiterten Deckblattes, das in der Mitte von einer Furche und an der Seite von Längsnerven durchzogen ist. Daneben liegen Fetzen eines 6 Mm. breiten, parallelseitigen Blattes, dass von zahlreichen, dicht beisammen stehenden, einfachen und gleichstarken Längsnerven durchzogen ist. Auch bei mehreren anderen Früchten dieser Art (so bei Fig. 7) liegen Bruchstücke desselben Blattes; etwas breiter sind die Fig. 10 und 11 abgebildeten Blätter, indem sie 7—9 Mm. Breite haben. Sie haben aber dieselben feinen und dicht stehenden Nerven.

Da öfter mehrere Früchte nahe beisammen auf demselben Steine liegen, standen wahrscheinlich mehrere in einer Aehre. Darnach hätte unsere Pflanze in der Achsel langer, schmaler Deckblätter sitzende, wahrscheinlich in Aehren stehende, geschnabelte Früchte und linienförmige, schmale, von vielen gleichstarken Längsnerven durchzogene Blätter gehabt.

In Form und Schnabelbildung ähnelt die Frucht dem Rhabdocarpus clavatus Sternb. Vers. I, Taf. VII, Fig. 14. a. b. GEINITZ Sachs. Steink. S. 42. Taf. XXII, 12—14. Es fehlen aber diesem die Rippen des Schnabels. Der Rhabdoc. amygdalæformis Gœpp. und Berg hat zwar eine Mittelrippe, allein diese läuft über die ganze Frucht, während bei unserer Art nur über den Schnabel. Dasselbe gilt von Trigonocarpum olivæforme Lindl. (Foss. Flora III, Taf. 222, Fig. 1 und 3.)

19. *Rhynchogonium macilentum m.* Taf. V, Fig. 5.

Rh. fructibus ovato-lanceolatis, apice sensim in rostrum costatum attenuatis.

Die Früchte sind viel kleiner als bei voriger Art und allmäliger in den Schnabel verschmälert. Die Frucht hat eine Länge von 12 Mm. und eine Breite von 6 Mm. Sie ist am Grund stumpf zugerundet, auf der Oberseite gewölbt und glatt. Der Schnabel ist nicht abgesetzt und hat zwei Längskanten.

20. *Rhynchogonium globosum m.* Taf. V, Fig. 1, 2.

Rh. fructibus globosis, apice in rostrum breve costatum attenuatis.

Die Früchte sind ebenfalls viel kleiner, als bei Rh. costatum nnd mit Ausnahme des Schnabels kugelrund. Fig. 1 hat eine Länge von 9 Mm. und eine Breite von 8 Mm. und ist stark gewölbt. Der Schnabel ist kurz, aber vielleicht nicht ganz erhalten. Mehrere Rippen verlaufen von demselben weiter hinauf auf den Fruchtkörper als bei den vorigen Arten. Sie verlieren sich in der Mitte der Frucht. — Fig. 2 gehört ohne Zweifel auch hierher, obwohl die Rippen schwächer sind.

II. Cordaites Ung.

A. Nervi longitudinales inæquales.

21. *Cordaites borassifolius Sternb. sp.* Taf. V, Fig. 16, 17.

D. foliis magnis, mill. 20—45 latis, prælongis, marginibus subparallelis, basin versus sensim paulo angustioribus, nervis inæqualibus, parallelis, nervis interstitialibus 1—3 subtilissimis; epidermidis cellulis seriatis, parallelipedis.

Unger genera plant. p. 277. Geinitz Steink. Sachs. S. 41.

Flabellaria borassifolia Sternb. Fl. d. Vorw. I, p. 34, Taf. XVIII. Corda Beiträge zur Flora der Vorw. p. 44. Taf. XXIV. XXV.

Pycnophyllum borassifolium Brongn. Schimper Pal. vég. II, p. 190.

Breite, bandförmige Blaltreste sind im Robertthal häufig, doch sind sie so stark zerstückelt, dass eine genauere Bestimmung derselben sehr schwierig ist. Nach der Nervation gehören manche derselben zur vorliegenden Art. Bei Fig. 17 war das Blatt 3 Cm. breit. Die meisten der scharf vortretenden Längsnerven sind 1 Mm. von einander entfernt, näher dem Rande stehende aber dichter beisammen. Je zwischen zwei stärkeren Nerven haben wir zartere Zwischennerven, deren stellenweise 3 zu zählen sind (Fig. 17. b. vergrössert).

Fig. 16 hat 38 Mm. Breite, auch hier haben wir zartere Zwischennerven, deren Zahl von 1 bis 3 wechselt (vergrössert Fig. 16. b.). Stellenweise sind sie verwischt. Bei Fig. 15. b. (vergrössert 15. c.) sind 1 bis 3 Zwischennerven zu sehen.

Hier und da sieht man feine Querstreifen, welche von der Oberhaut hergeleitet werden.

Der Cordaites borassifolius von Spitzbergen hat 1 bis 3 Zwischennerven, während dem Cordaites der böhmischen und deutschen Steinkohlen nur Ein Zwischennerv gegeben wird. Bei den Blättern der Anthrazitformation der Schweiz sehen wir auch meistens nur einen Zwischennerv, doch treten auch zuweilen 2 und selbst 3 auf, wie bei den Spitzberger Blättern, daher wir darauf keinen Art-Unterschied gründen können.

22. *Cardaites principalis Germ.* Taf. V, Fig. 12—15.

C. foliis magnis, marginibus subparallelis, basin versus paulo angustioribus, nervis inæqualibus parallelis, nervis primariis sæpius compositis, interstitialibus compluribus.

GEINITZ Steink. Sachs. S. 41. Taf. XXI, Fig. 1—6. GŒPPERT Perm, p. 159. Taf. XXII, Fig. 6—9. WEISS Steink. des Saar-Rheingeb. p. 200.

Fabellaria principalis. GERM. Wett. u. Lob. S. 56. Taf. XXIII.

Pycnophyllum principale, SCHIMPER Pal. vég. II, S. 191.

Die Längsstreifen sind fast gleich stark und etwas dichter beisammen stehend als bei voriger Art. Oefter sind mehrere dieser Längsnerven so dicht zusammengestellt, dass sie scheinbar eine stärkere Rippe bilden (Fig. 12, 13, 15. a.), wie diess GEINITZ für die Blätter der sächsischen Kohlen angiebt.

Bei Fig. 14 stellt 14. a. wahrscheinlich den Stengel dar. Er ist von zahlreichen gleich starken Streifen durchzogen und hier und da noch von der glänzenden Kohlenrinde bekleidet. Das Blatt 14. b. hat eine Breite von 18 Mm. und ist am Grund etwas verbreitert. Zwischen den parallelen Längsrippen sieht man viele dicht stehende Querstreifen (Fig. 13. b.).

Ob wir bei Fig. 12. b. den Blattansatz einer jungen Pflanze oder aber ein zerrissenes Blatt vor uns haben, ist zweifelhaft.

B. Nervi longitudinales æquales. Pseudo-Cordaites.

23. *Cordaites palmæformis* Gœpp. sp. Taf. II, Fig. 29, 30. V, Fig. 8. b.

C. foliis linearibus, apicem versus subattenuatis, obtusis, nervis omnibus æqualibus, parallelis, tenuissimis.

WEISS Steink. des Saar-Rheingeb. S. 199. Taf. XVIII, Fig. 39.

Nœggerathia palmæformis GŒPP. Foss. Flora der Uebergangsgeb. S. 216. Taf. XV. 1—3. Perm. S. 157. Taf. XXI, 2. b. XXII, 1. 2. GEINITZ Steink. Sachs. S. 42. Taf. XXI, 7.

Die Blätter haben gleich starke Nerven, wie die von Rhynchogonium costatum und Rh. crassirostre, sind aber viel breiter. Auf Taf. II, Fig. 29 u. 30 haben wir Blattstücke von 12—22 Mm. Breite, mit sehr feinen Längsstreifen, deren 3—4 auf den Millimeter gehen. Die Blätter haben dieselbe Breite und Nervatur wie die von GEINITZ (l. c. Taf. XXII, Fig. 7) aus Zwickau abgebildeten Blätter. Breiter ist der Taf. V. Fig. 8. b. abgebildete Blattfetzen; er hat 26 Mm. Breite. Die Längsnerven sind alle gleich stark und etwas weiter auseinander stehend. Daneben liegt die Frucht von Rhynchogonium costatum.

Nach GEINITZ findet sich bei den Blättern der Rhabdocarpus Bockschianus Gœpp., daher er geneigt ist diesen für die Frucht der vorliegenden Art zu nehmen. In Spitzbergen ist diese Frucht bis jetzt nicht gefunden worden.

II. ABIETINEÆ.

24. *Walchia linearifolia Gœpp.* Taf. I, Fig. 28.

W. ramulis filiformibus, foliis linearibus, distichis, subopposititis, patentibus, uninerviis, apice acuminatis, basi decurrentibus.

GŒPPERT Fossile Flora der Permischen Formation p. 242. Taf. LI, Fig. 9.

WEISS Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rheingebiet p. 182. Taf. XVI, Fig. 7.

Von einem sehr dünnen Zweige laufen linienförmige, vorn zugespitzte Blätter aus, die von einem deutlichen Mittelnerv durchzogen sind. Sie sind 7 Mm. lang, bei 1 Mm. Breite; fast gegenständig und vom Zweige abstehend. Sie scheinen in zwei Zeilen geordnet zu sein. Bei Fig. 28. b. ist ein zartes Zweiglein an einem dicken Stengel befestigt. Es ist wenigstens nicht wahrscheinlich, dass es nur zufällig an demselben anliege.

Stimmt wohl überein mit den von GŒPPERT abgebildeten Zweigen. Diese sind aus dem Rothliegenden des Oelberges bei Braunau und von Ottendorf. WEISS hat viel grössere und schön erhaltene Zweige aus der oberen Abtheilung der Saarbrücker Kohlen abgebildet.

25. *Samaropsis Spitzbergensis m.* Taf. V, Fig. 18—22, vergrössert Fig. 21. b.

C. semine (?) alato, oblongo vel oblongo-obcordato, 7—8 Mm. longo, nucleo angusto.

Nicht selten im Kohlenschiefer des Robert Thales.

Ich betrachte die Fig. 18—22 abgebildeten Versteinerungen als geflügelte Samen, ähnlich den Samen von Thuja und Sequoia. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass sie zu Walchia gehören und die Samen der Walchia linearifolia darstellen, wie man denn schon früher ähnliche Cardiocarpus genannte Samen zu Walchia gezogen, sie aber irrthümlicher Weise als Sporangien betrachtet hat.

Ist ähnlich den kleinen Exemplaren von Cardiocarp. orbicularis Ett. Gœpp., hat aber einen viel schmäleren Kern.

Die Grösse variirt von 7—8 Mm. Länge und 4—6 Mm. Breite. Der Kern hat nur eine Breite von 1—1$^1/_2$ Mm., ist gerade, nach beiden Enden zugespitzt. Er ist von einem 1—2 Mm. breiten Flügelrand umgeben; dieser ist in der Regel an einem Ende tief ausgerandet, zuweilen indessen gehen die Flügelränder zusammen und die Ausrandung ist fast ganz verschwunden (Fig. 21). Der Flügel ist mit sehr feinen, nur mit der Loupe wahrnehmbaren Querrunzeln besetzt, zwischen welchen sehr feine Punkte sind. Der Kern ist zuweilen von einer mittleren Furche durchzogen, wie bei S. fluitans.

Einen ähnlichen Samen hat DAWSON als Cardiocarpum tenellum beschrieben (on Fossil-Plants of the lower carboniferous and millstone grit formations of Canada. Geol. survey of Canada 1873, p. 28. Taf. IV, 50. 50. a.). Die Beschreibung ist aber so kurz und die Abbildung so roh (wie leider bei manchen Publikationen von DAWSON), dass eine genauere Vergleichung nicht möglich ist.

Von Samaropsis ulmiformis Gœpp. (Flora des Perm p. 177) und S. fluitans Daws. sp. WEISS (Flora des Saar-Rheingebietes, p. 209) unterscheidet sich unsere Art durch die oben gerundeten Flügellappen.

Incertæ sedis.

26. *Carpolithes nitidulus m.* Taf. V, Fig. 23, (vergrössert 24. 25).

C. minutus, $7^1/_2$ Mm. longus, oblongus, nitidus, sulcatus.

Von dieser kleinen Frucht wurden mehrere Stücke gefunden. Sie zeichnen sich durch ihren Kohlenglanz aus. Sie haben $7^1/_2$ Mm. Länge, bei 3 Mm. Breite, welche auf die Mitte fällt. Sie sind nach beiden Enden gleichmässig verschmälert. Die einen zeigen uns drei (Fig. 24), die andern vier (Fig. 25), tiefe Längsfurchen und dazwischen 2 und 3 stark vortretende Rippen. Wahrscheinlich stellen diese Figuren beide Seiten der Frucht dar, die daher im Ganzen 7 Furchen hatte.

Ob wir es hier mit einem Samen oder einer Frucht zu thun haben, ist nicht zu entscheiden und die systematische Stellung bleibt zweifelhaft.

II. DIE JURA-PFLANZEN DES CAP BOHEMAN.

A. EINLEITUNG.

Die Sandsteine und Steinkohlenlager des Cap Boheman (78° 22′ n. Br.) hatte man früher als tertiär betrachtet. Die Pflanzenversteinerungen, welche Prof. NORDENSKIÖLD und Dr. ÖBERG im Sommer 1872 daselbst entdeckten, zeigen aber, dass sie zum Jura gehören. Es liegen diese Versteinerungen theils in einem hellbraunen, ziemlich feinkörnigen Sandstein, theils in einem schwarzen Kohlenschiefer. Dieser ist sehr brüchig und zerfällt in kleine Brocken, ist daher zur Erhaltung der Pflanzen nicht günstig, die überdies von der schwarzen Masse sich nicht abheben. Besser erhalten sind die Pflanzen im Sandstein, doch liegen von den Cycadeen nur die einzelnen Blattfiedern, von den Farn nur kleine Blattfetzen vor, wogegen die Ginkgo-Blätter sehr schön erhalten sind. Es sind im Ganzen 32 Arten zu unterscheiden, über deren anderweitiges Vorkommen das folgende Verzeichniss Aufschluss giebt.

Cap Boheman:	Anderwärtiges Vorkommen und ähnliche Arten.
1. Xylomites polaris Hr.	
2. Sphenopteris thulensis Hr.	Aehnlich Sph. Pellati Sap.
3. » Bohemani Hr.	
4. Pecopteris exilis Phill.	Im Cornbrash der Redcliff Bai.
5. » Saportana Hr.	
6. » falcinella Hr.	Sehr ähnlich P. acutifolia Ldl. von derselben Stelle.
7. » liberata Hr.	
8. » deperdita Hr.	
9. Scleropteris Pomelii Sap.	Corallien von Verdun.
10. Oleandridium vittatum Brgn. sp.	Oolith von Gristhorpe bei Scarborough. Jurakalk von Izoume Gouvern. von Jekaterinoslaw.
11. Phyllopteris bifida Hr.	Aehnlich der Th. plumula Sap. von Hettanges. (Unt. Lias).
12. Ctenopteris Oebergiana Hr.	
13. Equisetum rugulosum Hr.	

Cap Boheman:	Anderweitiges Vorkommen und ähnliche Arten.
14. E. Bunburyanum Zigno.	Im Bathonien des M. Bernigotti u. M. Raut im Veronesischen.
15. Phyllotheca lateralis Phil. sp.?	Oolith Haiburne Wyke u. White Nab an der Küste von Yorkshire, südl. von Scarborough.
16. Cycadites gramineus Hr.	Amur.
17. Podozamites lanceolatus Lindl. sp.	Oolith von Haiburne Wyke bei Scarborough. Ost-Sibirien.
18. » angustifolius Eichw. sp.	Unt. Oxford der Sefidroute zwischen Kasbine u. Räscht in Persien.
19. » Eichwaldi Schimp.	Jurakalk von Iletzkaja-Saschtschita; Gegend von Orenburg; am oberen Amur.
var. b. pinnis latioribus.	
var. c. pinnis apice subacuminatis	
20. » plicatus Hr.	Amur.
21. » pulchellus Hr.	
22. Zamites spec.	Aehnlich Z. Feneonis Brgn.
23. Baiera longifolia Br. sp.	Frankreich. Ost-Sibirien.
24. Ginkgo digitata Brgn. sp.	Oolith von Scarborough, besonders in den oberen Sandsteinlagern.
25. » Huttoni Stbg. sp.	Untere Sandsteinlager von Scarborough; in Ostsibirien.
26. » integriuscula Hr.	
27. Pinus prodromus Hr.	Aehnlich P. Quenstedti Hr. aus der Kreide.
28. » Nordenskiöldi Hr.	Andö. Amur.
29. » microphylla H.	Andö.
30. Bambusium protogæum Hr.	
31. Carpolithes hyperboreus Hr.	
32. » striolatus Hr.	

Von den 32 unterscheidbaren Arten sind 10 anderweitig gefunden worden und zwar alle ausschliesslich in Ablagerungen der Jura-Formation. 5 Arten theilt Spitzbergen mit dem Unter-Oolith von Yorkshire in England und darunter erblicken wir zwei der wichtigsten Arten des Cap Boheman, nämlich den Podozamites lanceolatus und Ginkgo digitata. Wir haben daher wohl die Ablagerung des Cap Boheman dem mittleren braunen Jura (dem Bathonien) einzureihen. Sehr beachtenswerth ist, dass eine Art Spitzbergens in Oberitalien, eine in Persien, eine in der Gegend von Orenburg und 7 in Ost-Sibirien (bei Ust Balei und am oberen Amur) aufgefunden wurden. Es zeigt diess, dass nicht nur die marinen Thiere, sondern auch die Landpflanzen zur Jura-Zeit eine sehr grosse Verbreitung gehabt haben.

Es hat Graf SAPORTA aus dem häufigen Vorkommen der Cycadeen in Mitteleuropa geschlossen, dass damals die mittlere Jahrestemperatur in Frankreich etwa 25° C. betragen habe. Merkwürdigerweise treten die Cycadeen auch in der Jura-Flora Spitzbergens in einem ganz ähnlichen Verhältniss auf und geben dem Pflanzenkleid dieser hochnordischen Insel ein fast tropisches Aussehen. Keine der uns bis jetzt bekannt gewordenen Arten deutet ein kälteres Klima an als es damals in Europa bestand, und so bezeugen sie, dass damals noch keine Ausscheidung der Klimate nach den Breiten bestand.

B. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

ERSTE KLASSE. CRYPTOGAMÆ.

I. FUNGI.

1. *Xylomites* polaris m. Taf. VI, Fig. 16. 17. vergrössert 17. b.

X. peritheciis rotundatis, seriatis, 1 Mm. latis.

Auf einem Blattfetzen eines Podozamites sehen wir zahlreiche, kreisrunde Wärzchen. Sie sind flach und einige lassen in der Mitte einen dunklen Punkt erkennen. Es hat jedes einen Durchmesser von 1 Mm. — Es stehen diese Wärzchen in regelmässigen, dichten Reihen, je zwischen zwei Längsnerven.

Ganz ähnliche, in Reihen stehende Wärzchen hat Prof. SCHENK auf Blättern von Nilssonia gefunden und sie als Sporangien gedeutet (cf. Flora der Grenzschichten S. 123), was ihn daher veranlasste, die Nilssonien zu den Farn zu bringen. Nach meinem Dafürhalten sind dieses aber keine Sporangien, sondern Pilze, und die Nilssonien keine Farn, sondern Cycadeen.

Der Xylomites Zamitæ Gœpp., der auf den Blättern des Podozamites distans vorkommt, ist viel grösser und nicht in Reihen geordnet.

II. FILICES.

2. *Sphenopteris thulensis m.* Taf. VI, Fig. 7. b., dreimal vergrössert 7. c.

Sph. foliis pinnatis, pinnulis erectis, suboppositis, lanceolatis, basi in petiolum brevem attenuatis, apice acuminatis, dentatis.

Nur eine kleine Fieder, deren Nervation auf dem rauhen Gestein verwischt ist. Es war das Blatt wahrscheinlich doppelt oder mehrfach gefiedert und das Fig. 7. b. (dreimal vergrössert Fig. 7. c.) dargestellte Stück ist wohl als einzelne Fieder zu betrachten. Sie hat eine sehr dünne, hin- und hergebogene Spindel; die kleinen Fiederchen sind stark aufgerichtet und je zu zweien genähert, und die oberen fast gegenständig. Sie laufen am Grunde in einen kurzen Stiel aus und sind vorn zugespitzt. Der Rand ist gezahnt, doch sind die Zähne undeutlich und zum grossen Theil verwischt. Von dem Mittelnerv gehen einfache, zarte Seitennerven aus, welche in die Zähne auslaufen, doch nur an wenigen Stellen erhalten sind.

Ist ähnlich der Sph. Pellati Saporta (Flore jurass. Tab. 31), die Fiederchen sind aber mehr aufgerichtet und weniger tief eingeschnitten.

3. *Sphenopteris Bohemani m.* Taf. VIII, Fig. 4. e. vergrössert 4. f.

Sph. foliis pinnatis, pinnulis alternis, oblongis, dentatis, sessilibus, basi attenuatis, apice obtusiusculis, nervosis, nervis secundaris simplicibus.

Liegt bei Blattresten und Samen von Podozamites.

Nur eine einzelne Fieder, die wahrscheinlich einem doppelt oder mehrfach gefiederten Blatt angehört hat. Die Fiederchen sind frei, zwar auch in spitzem Winkel auslaufend, aber viel weniger steil aufgerichtet als bei voriger Art. Sie sind nicht gestielt, aber am Grund verschmälert, am Rande gezahnt. Die Nervation ist sehr deutlich vortretend. Von dem Mittelnerv laufen in spitzen Winkeln einfache Secundarnerven aus, welche in den Zähnen enden.

4. *Pecopteris exilis Phillips.* Taf. VI, Fig. 1, dreimal vergrössert 1. b.

P. fronde tripinnata, pinnulis basi connatis, oblongis, integerrimis, apice obtusis, patentibus, alternis, sinu angusto discretis.

Phillips Geol. of Yorksh. I, 119. Taf. VIII, 16. Bunbury Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1851. p. 188. Schimper Pal. végét. I, p. 536. Pecopteris obtusifolia Lindley Fossil Flora III, Taf. 158.

Es liegt zwar nur ein kleines Fiederstück vor, das aber mit der Abbildung Lindleys stimmt. Die Fiederchen sind nur am Grunde verbunden, länglich und vorn stumpf zugerundet, ganzrandig. Jedes ist von einem Mittelnerv durchzogen, dagegen sind die Seitennerven verwischt.

Nach Sir Ch. Bunbury stehen bei dieser Art die Sporangien in einer Reihe zu jeder Seite der Mittelrippe. Er vergleicht sie mit der Fruchtbildung der Schizæaceen (Aneimia), nur ist das fructificirende Blatt nicht zusammengezogen. Cf. Bunbury l. c.

5. *Pecopteris Saportana m.* Taf. VI, Fig. 4—7. a. VII, 4. b.

P. foliis pinnatis, pinnulis subfalcatis, liberis vel modo basi unitis, oblongis, integerrimis, apice obtusis, nervis secundariis furcatis.

Scheint nicht selten zu sein, doch sind mir nur kleinere Fiederstücke zugekommen. Steht der P. exilis sehr nahe, aber die Fiederchen sind beträchtlich grösser und mehr nach vorn gerichtet, zum Theil etwas sichelförmig gebogen.

Bei Fig. 5 liegen mehrere Fiedern auf einem Steine beisammen. Sie scheinen, nach der Dicke der Spindel zu urtheilen, eine beträchtliche Grösse gehabt zu haben; diese Spindeln sind steif und gerade. Die Fiederchen sind bei den dicken Spindeln (also tiefer unten an der Fieder) frei, bei den dünneren aber am Grund verbunden. Sie sind länglich und vorn stumpf zugerundet. Von dem Mittelnerv gehen Secundarnerven aus, die sich bald in zwei Gabeln theilen.

6. *Pecopteris falcinella m.* Taf. VI, Fig. 3, vergrössert 3. b.

P. foliis pinnatis, pinnulis falcatis, basi unitis, lanceolatis, apice acuminatis, integerrimis, nervis secundariis simplicibus.

Ist ähnlich der Pecopteris acutifolia Lindley III, Taf. 157, unterscheidet sich aber durch die sichelförmig gebogenen Fiederchen und die einfachen Secundarnerven.

Das kleine Blattstück Fig. 3. ist wohl aus der Mitte der Fieder. Die Fiederchen sind alternierend, am Grunde verbunden. Sie sind sehr klein, stark sichelförmig nach vorn gekrümmt, vorn in eine scharfe Spitze auslaufend. Von dem zarten Mittelnerv gehen sehr feine Secundarnerven aus, welche einfach zu sein scheinen.

7. *Pecopteris liberata m.* Taf. VI. Fig. 2, vergrössert 2. b.

P. foliis pinnatis, pinnulis liberis, distantibus, oblongis, apice obtusis.

Zeichnen sich durch die ganz freien, etwas von einander entfernten Fiederchen aus, welche am Grunde schwach zugerundet sind. Sie sind wenig nach vorn gebogen, ganzrandig und vorn stumpf zugerundet.

8. *Pecopteris deperdita m.* Taf. VI, Fig. 8., zweimal vergrössert 8. b.

P. pinnulis lanceolatis, apice obtusiusculis, integerrimis; nervis secundariis furcatis.

Allerdings nur ein einzelnes Fiederchen, das aber von allen anderen Farnspecies des Cap Boheman so sehr abweicht, dass es jedenfalls einer eigenthümlichen Art angehören muss.

Das Fiederchen hat eine Länge von 18 Mm. bei einer Breite von 5 Mm., deutet also auf ein grosses Blatt. Es ist lanzettlich, vorn stumpflich, ganzrandig. Der Mittelnerv ist durchlaufend, die Secundarnerven entspringen in ziemlich spitzen Winkeln und sind gabelig getheilt; doch sind sie undeutlich und der Verlauf ist schwer zu verfolgen.

9. *Scleropteris Pomelii* Saporta. Taf. VI, Fig. 9—12; vergrössert 9. b., 10. b. u. 12. b.

Scl. frondibus bipinnatis, pinnis ambitu linearibus, elongatis, rigide coriaceis, pinnatisectis, rachi anguste alata, pinnulis minutis, acute lanceolatis, alternis vel suboppositis, integerrimis, rarius antice bilobulatis, nervis obsoletis.

Saporta Flore jurassique I, p. 370. Taf. 46, Fig. 1 und Taf. 47, 1 u. 2.

Sphenopteris pennatula Pomel, amtlicher Bericht über die 25:te Versamml. der Gesellsch. deutsch. Naturf. in Aachen. 1847. S. 332. Zigno Flora foss. oolith. I. p. 84.

Pecopteris ctenis Pomel l. c. Zigno l. c.

Die Fig. 9 und Fig. 10 abgebildeten Fiederstücke stimmen wohl zu der von Saporta auf Taf. 47 seiner Jura Flora gegebenen Abbildung; grössere Fiederchen hat Fig. 11, ist aber nicht zu trennen.

Die Fiederchen sind am Grund etwas zusammengezogen, an der Spindel etwas herablaufend, vorn sich zuspitzend; sie sind frei oder doch nur am Grund verbunden,

ziemlich steil nach vorn gerichtet. Die Nervatur ist verwischt. Bei Fig. 10. b. (dreimal vergrössert) scheinen indessen mehrere sehr zarte Nerven von dem Blattgrund auszulaufen.

10. *Oleandridium vittatum* Brgn. sp.? Taf. VI, Fig. 13. 14.

Ol. fronde elongato-lineari, basin apicemque versus leviter angustata, basi rotundata, nervis secundariis simplicibus et furcatis.

Schimper Palæont. I. p. 608. Tæniopteris vittata. Brgn. Végét. foss. p. 263. Taf. LXXXII. 1—3. Lindley and Hutton Taf. LXII. Saporta Flor. jur. p. —. Eichwald Leth. ross. S. —. Taf. II, Fig. 5.

Nur unvollständige Blattfetzen. Fig. 13 ist am Grund zugerundet; von dem Mittelnerv gehen zarte Secundarnerven aus, welche meist gabelig getheilt gewesen zu sein scheinen, doch sind die meisten sehr undeutlich.

Der Mittelnerv ist weniger dick als bei Ol. vittatum Brgn. sp. und die Zahl der einfachen Seitennerven ist geringer; im Uebrigen aber stimmt das Blatt zu dieser im Oolith von England, Frankreich und Südrussland vorkommenden Art.

Bei Fig. 14. entspringen die Seitennerven in spitzen Winkeln und sind meist gabelig getheilt.

11. *Phyllopteris bifida m.* Taf. VI, Fig. 15.

Ph. foliis (pinnis?) sessilibus, obovatis, apice profunde bilobatis; nervo medio abbreviato, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, valde antrorsum curvatis, tenuissimis, numerosis, simplicibus.

Sehr ähnliche, tief zweilappige Blättchen sind bei Scarborough in England, im Veronesischen und bei Hettanges gefunden worden. Lindley hat die ersteren als Otopteris cuneata (Foss. Flora II, t. 165) abgebildet. Zigno die italienische Pflanze als Sagenopteris cuneata (Flora oolith. S. 183), während Saporta die von Hettanges (aus dem Unter Lias) als Phyllopteris plumula (Flore jurass. S. 450) darstellt. Der englischen und italienischen Pflanze werden Queradern zugeschrieben, während diese der Lias-Pflanze von Hettanges fehlen. Durch diese nicht durch Queradern verbundenen Secundarnerven unterscheidet Saporta Phyllopteris von Sagenopteris, und durch die steil aufsteigenden, gekrümmten Nerven von Taeniopteris. Die Spitzberger Pflanze stimmt in dieser Beziehung zu der Pflanze von Hettanges, ebenso durch die dichte Stellung und Zartheit der Seitennerven, und durch die tiefe Ausrandung des Blattes; unterscheidet sich aber durch die nicht auswärts, sondern nach oben gekrümmten und unzertheilten Secundarnerven. Ob in Scarborough ebenfalls solche Blättchen ohne Queradern vorkommen, wie dies Brongniart angiebt, können erst neue Untersuchungen zeigen.

Das Blättchen von Spitzbergen hat eine Länge von 30 Mm. bei einer grössten Breite von 21 Mm. Es ist bis auf die Mitte hinab in 2 Lappen gespalten. Der Mittelnerv reicht bis zu dieser Stelle und hört dort plötzlich auf. Von demselben entspringen zahlreiche, äusserst zarte Secundarnerven in spitzem Winkel. Sie sind alle nach vorn

gebogen und bilden starke Bogen. Eine Verästelung derselben konnte nicht wahrnehmen und ebensowenig Queradern, doch sind die Nerven so zart und so dicht gedrängt, dass darüber schwer zu entscheiden ist.

Ich halte das Blättchen für die Fieder eines zusammengesetzten Blattes, doch ist bis jetzt nur das abgebildete Stück gefunden worden.

12. *Ctenopteris Öbergiana m.* Taf. VI, Fig, 23; vergrössert 23. b.

Ct. foliis (pinnis?) lanceolatis, pinnatisectis, pinnulis abbreviatis, apice rotundatis, nervis angulo subacuto egredientibus, numerosis, subtilibus, parallelis.

Sehr selten.

Fig. 23 stellt ohne Zweifel die Basis eines Blattes oder einer Blattfieder dar. An einer ziemlich starken Spindel sind die Blattfiederchen mit ihrer ganzen Breite befestigt. Die grösste hat 7 Mm. Breite, bei 6 Mm. Länge; es sind daher die Fiederchen breiter als lang. Sie sind etwas nach vorn gerichtet. Sie sind ganz stumpf zugerundet, von zahlreichen, sehr zarten Nerven durchzogen, welche dicht beisammen stehen und in schwach spitzem Winkel von der Spindel auslaufen. Sie scheinen hier und da in Gabeln sich zu spalten, doch ist dies nicht deutlich zu sehen.

Ist von der Ctenopteris cycadea Gœpp. spec. Sap. durch die kleineren, kürzeren und dabei breiteren Blattfiederchen verschieden, von der Ct. Leckenbyi Bean sp. (Ctenis) durch die relativ viel breiteren Fiederchen.

Hat die Grösse und auch Tracht des Anomozamites Lindleyanus Schimp. (Pterophyllum minus Lindl. Taf, LXVII.), aber die Richtung der Fiederchen und Nerven ist verschieden. Bei Anomozamites laufen die Nerven in rechtem Winkel aus.

III. EQUISETACEÆ.

13. *Equisetum rugulosum m.* Taf. VI, Fig. 19.

E. caule 12 Mm. crasso, striato, striis 8, interstitiis planis, confertim rugulosis.

Es wurde nur ein Stengelstück gefunden, welchem die Blattscheiden fehlen und das keine genaue Charakteristik zulässt. Es hat einen ziemlich dicken Knoten, und ist von 8 schmalen Furchen durchzogen. Die $1\frac{1}{2}$ Mm. breiten Interstitien sind flach und von zahlreichen, dicht beisammen stehenden feinen Querrunzeln durchzogen (ein Stück vergrössert Fig. 19. b.).

14. *Equisetum Bunburyanum* Zigno. Taf. VI, Fig. 18. 22. b.

E. caule erecto, lævi, parum striato, interstitiis planis, 2 Mm. latis.

Equisetites Bunburyanus Zigno Flora oolithica I, pag. 62. Taf. III, Fig. 2—6. Taf. IV, V.

Das Fig. 18 abgebildete Stück stimmt sehr gut zu der Abbildung von Zigno Taf. IV. 4. Der gerade Stengel hat einen Durchmesser von 8 Mm. Die Knoten zeigen einen Abstand von 35 Mm. Die Internodien sind von 4 tiefen Streifen durchzogen,

die Zwischenräume zwischen denselben sind flach und 2 Mm. breit, glatt. — Kleiner ist das Fig. 22. b. dargestellte Stengelstück.

Die Scheiden fehlen. Bei den von ZIGNO beschriebenen Stengeln sind sie an den Stengel angedrückt, etwa 4—6 Mm. lang, mit zahlreichen sehr kleinen, lanzettlichen Zähnen.

ZIGNO führt seine Art aus dem Bathonien des Berges Bernigotti im Val Tanara, vom Val Zuliaria und vom Monte Raut im Veronesischen auf.

15. *Phyllotheca lateralis* Phill. sp.? Taf. VI, Fig. 20—22.

Ph. caule striato, 5—6 Mm. crasso, verticilli foliis sat numerosis, anguste linearibus.

Schizoneura lateralis, SCHIMPER, Paléont. végét. I, p. 284.

Equisetum laterale Phill. Geol. of Yorksh. I, 125. LINDLEY Foss. Flora III, Taf. CLXXXVI.

Asterophyllites? lateralis Bunb. Quart. Journ. of the geol. soc. VII. 189 (1851).

Calamites lateralis ZIGNO Flor. ool. S. 46. Taf. III.

Die Fig. 20—22 abgebildeten Stengel sind dünner als die von LINDLEY und ZIGNO dargestellten Stücke. Die Art der Streifung und das unterhalb des Knotens auftretende Scheibchen sind wie bei Ph. lateralis, doch fehlen die Scheiden und am Scheibchen ist die strahlenförmige Streifung nicht erhalten, daher die Bestimmung nicht ganz gesichert ist.

Die Stengel sind von 10—12 feinen Längsstreifen durchzogen. Bei Fig. 20 sind die Knoten 33 Mm. von einander entfernt, während bei Fig. 22 nur 22 Mm. Bei beiden haben wir neben dem Knoten die Reste schmaler Blätter, die wahrscheinlich zu mehreren in einem Wirtel standen.

Bei Fig. 21 haben wir ein grosses rundes Scheibchen neben dem Knoten, wie solche auch bei der englischen Pflanze beobachtet wurden. SCHIMPER hält diese Scheibchen für die umgefallenen Scheidewände. Da solche aber gerade bei dieser Art allgemein und immer an bestimmter Stelle vorkommen, ferner häufig viel kleiner sind, als die Scheidewände sein müssten, kann ich dieser Deutung nicht beistimmen. Es dürften wohl eher die Ansatzstellen von Zweigen sein, nur ist es allerdings sehr auffallend, dass sie nicht an den Knoten sind.

Die sehr instruktiven Exemplaren, welche CZEKANOWSKI von einer nahe verwandten Art in Ostsibirien gefunden hat, zeigen, dass die Blätter am Grund zu einer Scheide verbunden sind, weiter oben aber auseinander gehen und einen abstehenden Wirtel bilden, wie bei Phyllotheca.

ZWEITE KLASSE. Phanerogamæ.

ERSTE UNTERKLASSE. Gymnospermæ.

I. CYCADEÆ.

16. *Cycadites gramineus m.* Taf. VIII. Fig. 7. 8.

C. pinnis angustissimis, arcuatis, linearibus, apicem versus angustatis, acuminatis, nervo medio tenui.

Die Blattfieder hat eine Länge von etwa 65 Mm. und eine grösste Breite von 2 Mm., ist linienförmig, nach vorn allmälig in eine Spitze verschmälert, flach mit zarter Mittelrippe, die sich nach vorn verliert.

Es liegen nur einzelne Fiederstücke vor, die auch mit der Pinus Öbergiana verglichen werden können; allein die Blattsubstanz ist zarter, weniger dick lederartig, das Blatt bogenförmig gekrümmt und der Mittelnerv viel zarter und nach vorn sich verlierend.

Der Cycadites affinis Eichwald (Leth. ross. Taf. III, Fig. 3) hat Fiedern von derselben Breite, doch sind nur so kurze Fragmente davon erhalten, dass eine Vergleichung nicht möglich ist.

PODOZAMITES Braun.

Diese von Fr. Braun zuerst aufgestellte Gattung wurde von Schimper u. Saporta aufgenommen und besser umgränzt. Sie verstehen darunter diejenigen Cycadeenblätter, deren Fiedern am Grunde zusammengezogen und in einen Stiel verschmälert oder doch nur an einer schmalen Stelle (durch eine Warze) an der gemeinsamen Spindel befestigt sind. Sie sind dort eingelenkt. Die zahlreichen, parallelen Nerven biegen sich gegen die Anheftungsstelle zusammen und vereinigen sich dort, oder in dem Stiel, wenn ein solcher vorhanden ist. Sie sind in ihrem Verlauf nicht verästelt und biegen sich in der Blattspitze wieder in ähnlicher Weise zusammen wie am Grunde. Bei der Mehrzahl sind die Nerven gleich stark, bei Podozam. pulchellus indessen alternieren stärkere mit schwächeren Nerven.

Es unterscheiden sich diese Blattfidern von denen der Gattung Zamites durch die am Grunde zusammengezogene und öfter gestielte Basis. Wenn Saporta noch als Hauptunterschied hinzufügt, dass bei Zamites die äusseren Nerven gegen den Rand hin sich biegen und dort auslaufen und die mittleren vielfach sich gablen und an der Fiederspitze nicht convergieren, so können wir diesen Charakter nicht als constant anerkennen. Bei Zamites Renevieri laufen die Nerven parallel und gehen nicht zum Rand und auch bei Z. Feneonis Brgn. is keineswegs bei allen Fiedern der Nervenverlauf so wie ihn Saporta Taf. XVII, Fig. 2, T. II gezeichnet hat, indem bei vielen Fiedern auch die äusseren Nerven weit hinauf mit dem Rand parallel laufen, wie dies auch in zahlreichen von Saporta selbst gegebenen Abbildungen der Fall ist (cf. Flore

jurassique II, Taf. XVIII, XIX. 1. 2) und ebenso bei den Blättern die von DORCHE und DÄNIKON in unserem Museum aufbewahrt werden. Allerdings können diese Randnerven nicht bis in die Blattspitze verfolgt werden, wie dies bei Podozamites öfter der Fall ist, doch können wir diesem Merkmal keinen hohen Werth beilegen, da es eine ganze Gruppe von Zamites giebt (Z. arcticus, Z. speciosus u. s. w.), bei welchen nur wenige Nerven vorkommen, die aber bis in die Blattspitze laufen. Es bleibt daher für Podozamites nur die am Grund verschmälerte, gestielte, oder doch nur an einer kleinen Stelle eingefügte Blattfieder als Unterscheidungsmerkmal gegenüber Zamites übrig. Da aber bei der lebenden Gattung Zamia gestielte und ungestielte Blattfiedern vorkommen, solche mit breiten und mit sehr schmalen linienförmigen Fiedern, bei welchen die Blattnerven nur in geringer Zahl vorhanden und bis zur Blattspitze laufen, während sie bei den breitblättrigen vorher in den Rand gehen, ist die Trennung von Podozamites und Zamites kaum zu rechtfertigen. Ich habe sie vorläufig beibehalten, weil wahrscheinlich mit der Zeit Podozamites und Zamites wegfallen und zu Zamia kommen werden. Es spricht dafür die Fruchtbildung von Podoz. Eichwaldi, die wir beschreiben werden.

17. *Podozamites lanceolatus* LINDL. sp. Taf. VII, Fig. 1—7. c. d.

P. pinnis elongatis, lanceolatis vel lineari-lanceolatis, basi angustatis, apicem versus sensim attenuatis, apice acuminatis, nervis numerosis, parallelis æqualibus.

SCHIMPER Palæontol. II, p. 60. Zamia lanceolata LINDL. et HUTT. Foss. Flora III, Taf. CXCIV.

Im Sandstein und im Kohlenschiefer.

Die abgebildeten Blattfiedern stimmen sehr wohl mit dem von LINDLEY dargestellten Blatt überein. Sie haben ganz dieselbe Form, nur sind sie etwas grösser. Ist sehr ähnlich dem P. distans Pr. aus dem Rät aber die grösste Blattbreite liegt näher dem Blattgrund.

Die vollständigste Blattfieder ist in Fig. 5 abgebildet. Sie hat eine Länge von 92 Mm. und eine grösste Breite von 13 Mm. Diese fällt etwas unterhalb der Blattmitte; von dort verschmälert sich das Blatt allmälig gegen die Basis und lauft dort in einen sehr kurzen Stiel aus. Ebenso verschmälert sich das Blatt auch nach vorn und lauft allmälig in eine lange Spitze aus. Die Längsnerven sind sehr zahlreich, doch bei dieser Blattfieder undeutlich, wogegen sie bei Fig. 1 u. 2 sehr deutlich hervortreten. Es sind etwa 30 solcher Längsnerven zu zählen, alle gleich stark, parallel, gegen den Grund und Spitze sich bogenförmig zubiegend.

Bei Fig. 1 liegen mehrere Blattfiedern von selber Form und deutlicher Nervation beisammen; sie haben 23 bis 27 Längsnerven. Daneben ist ein von Längsstreifen durchzogenes Stengelstück, das wahrscheinlich die gemeinsame Blattspindel darstellt.

In eine weniger lange Spitze ist Fig. 3 vorgezogen.

Bei Fig. 4. a. ist die dick lederartige Blattfieder der Länge nach gespalten. Sie war in eine lange schmale Spitze ausgezogen.

Der Podozamites lanceolatus Emons (American Geologie Part. p. 116. Taf. 3, Fig. 7) aus Nordkarolina, ist von P. lanceolatus LINDL. sp. verschieden. Die Blattfiedern sind nach vorn weniger verschmälert und kommen in dieser Beziehung mehr mit denjenigen des P. Eichwaldi überein, allein sie sind vorn zugespitzt. Der Podozamitus longifolius Emons gehört zu Zamites, indem die Fiedern am Grund nicht in einen Stiel verschmälert sind.

18. *Podozamites angustifolius Eichw. sp.* Taf. VII, Fig. 8—11. Taf. VIII, Fig. 2, e., 5.

P. pinnis lineari-lanceolatis, 4—6 Mm. latis, apicem versus attenuatis, acuminatis vel obtusiusculis, nervis longitudinalibus 7—10.

SCHIMPER, Paléont. végét. p. 160. Zamites angustifolius Eichwald Lethæa rossica II, S. 39. Taf. II, Fig. 7.

Im Sandstein nicht selten.

Die Fig. 8 abgebildete Blattfieder ist 80 Mm. lang, doch ist die Basis abgebrochen. Die grösste Breite beträgt 4 Mm., nach vorn ist sie allmälig verschmälert und in eine schmale Spitze auslaufend. Am Grund sind 7 Nerven zu zählen, welche in parallelen Linien gegen die Spitze verlaufen. Einen ähnlichen Blattrest stellt Fig. 9 dar. Er ist vorn in eine scharfe Spitze verschmälert.

Breiter ist die Fig. 11 dargestellte Fieder (sie hat 6 Mm.); sie ist auch nach vorn verschmälert, läuft aber in eine stumpfere Spitze aus. Sie ist von 10 deutlichen Längsnerven durchzogen. Dasselbe ist der Fall bei Fig. 10. Da bei diesen Blättern die Spitze stumpfer ist und die Nerven in grösserer Zahl vorhanden, sind sie vielleicht zu trennen. Bedeutend grösser ist das Taf. VIII, Fig. 5 dargestellte Blatt. Es hat (obwohl es nicht in der ganzen Länge vorliegt) über 9 Cm. Länge, bei 7 Mm. Breite. Ist nach vorn allmälig verschmälert und von 7—8 Längsnerven durchzogen.

Es fehlt zwar den Fiedern Spitzbergens die Blattbasis, so dass nicht zu ermitteln ist, ob dieselbe verschmälert war, wie bei den von EICHWALD abgebildeten Fiedern; im Uebrigen aber stimmen sie so wohl zu diesen, dass sie zur selben Art gerechnet werden dürfen. Wir haben bei EICHWALDS Pflanze dieselben schmalen, nach vornhin allmälig verschmälerten und von 7 Längsnerven durchzogenen Fiedern. Diese sind gegenständig, an einer mässig dicken Spindel, ziemlich stark nach vorn gerichtet und genähert. Doch fehlt den Fiedern die Spitze, so dass nicht zu entscheiden, ob die Form mit den vorn zugespitzten, oder aber stumpflichen Fiedern Spitzbergens mit der persischen Art übereinstimmt.

EICHWALD erhielt sie aus dem unteren Oxford von dem Ufer des Sefidroute zwischen Kasbine und Räscht in Persien.

19. *Podozamites Eichwaldi* SCHIMP. Taf. VII, Fig. 7. e. Taf. VIII, Fig. 1—4. VI, 22. c.

P. pinnis elongato-oblongis vel lineari-oblongis, basi contractis, in pedicellum brevem angustatis, apice obtusis.

SCHIMPER Paléont. II, S. 160. Zamites lanceolatus EICHWALD Leth. ross. II. S. 40. Taf. III, 1.

Es ist diess die häufigste Art im Sandstein des Cap Boheman.

Sie ist sehr ähnlich dem Podoz. distans und lanceolatus LDL., und nur durch die nach vorn viel weniger verschmälerten und stumpfen Blätter zu unterscheiden.

Die Taf. VIII, Fig. 2 abgebildeten Blattfiedern stimmen sehr gut mit den von EICHWALD aus der Gegend von Orenburg (von Jletzkaya-Zaschtschita) dargestellten überein. Fig. 2. a. hat eine Länge von 47 Mm. und eine grösste Breite von 11 Mm.; diese ist wenig unter der Blattmitte; nach vorn ist die Fieder wenig verschmälert und stumpf zugerundet. Am Grund ist sie stark zusammengezogen und in einen kurzen Stiel auslaufend. Längsnerven sind 24—26; sie verlaufen parallel und sind am Grund und Blattspitze bogenförmig gekrümmt.

Etwas schmäler und länger ist Fig. 2. b., hat 8 Mm. Breite bei 57 Mm. Länge. Die Seiten verlaufen mehr parallel und sie ist nach vorn nur wenig verschmälert und auch ganz stumpf zugerundet. Der Blattgrund ist in einen kurzen Stiel zusammengezogen. Länger ist dieser Stiel in Fig. 2. c. Er ist etwas gekrümmt. Längsnerven sind 24—25.

Taf. VII, Fig. 7. e. ist die Spitze der Blattfieder etwas gekrümmt; sie ist überall fast gleich breit und nur vorn und am Grund verschmälert. Es sind 28 Längsnerven zu zählen.

Var. b. *pinnis latioribus, ovato-oblongis.* Die Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Fiedern haben eine Länge von 51 Mm., auf 15 Mm. Breite. Die grösste Breite fällt unterhalb der Mitte; nach vorn sind sie sehr allmälig und schwach verschmälert und vorn ganz stumpf zugerundet. Sie sind von 23—25 Längsnerven durchzogen. Zwischen je zwei Längsnerven sieht man hier und da einen sehr zarten Zwischennerv, der aber nur eine kurze Strecke weit verfolgt werden kann. Neben den Blättern sind gestreifte Stengelstücke, welche wohl von den Blattspindeln herrühren (Fig. 1. f. g.).

Unterscheidet sich von P. Eichwaldi durch die breiteren, grösseren, relativ kürzeren Blattfiedern und den hier und da hervortretenden Zwischennerv.

Bei einem Blattfetzen liegen Taf. VIII, Fig. 4 auf derselben Steinplatte zwei Samen, die wahrscheinlich dieser Art angehören. Der besser erhaltene (Fig. 4. c.) ist länglich eiförmig, 15 Mm. breit und 32 Mm. lang. Er bildet eine ziemlich dicke Kohlenrinde, die aber keine weitere Strucktur erkennen lässt. Er scheint glatt gewesen zu sein. Dieser Same lehnt sich an ein langgestieltes blattartiges Gebilde an (Fig. 4. b.), das wohl als das Fruchtblatt betrachtet werden darf, welches ursprünglich auf der anderen Seite den zweiten abgefallenen und nun in der Nähe liegenden Samen (Fig. 4. d.) getragen hat. Der Stiel hat eine Länge von 30 Mm., ist aber wahrscheinlich nicht in der ganzen Länge erhalten. Er is dünn ünd breitet sich oben blattartig aus. Diese blattartige Partie war wahrscheinlich schildförmig und trug die beiden grossen Samen. Die Ränder sind nicht vollständig erhalten.

Es stimmt diese Fruchtbildung trotz des dünnen Stieles, so wohl mit derjenigen der Zamien überein, dass sie mit den Blättern combinirt werden darf und ihre Cycadeen-Natur bestätigt. Es hatte darnach Podozamites sehr grosse Samen, ein Fruchtblatt mit einem dünnen langen Stiel und einem relativ kleinen Schild. Ohne Zweifel waren zahlreiche Fruchtblätter zu einem Zapfen vereinigt.

Var. c. pinnis latioribus, ovato-ellipticis, apice sub-acuminatis.

Taf. VIII, Fig. 3 sind zwei Blätter auf demselben Stein. Das grössere ist 65 Mm. lang, bei 18 Mm. grösster Breite; es ist eiförmig lanzettlich und vorn in eine stumpfliche Spitze endend; am Grund ist es in einen kurzen Stiel verschmälert. In der Mitte sind 34 Längsnerven zu zählen; sie laufen in Bogenlinien von der Basis gegen die Spitze. Zwischen denselben sieht man hier und da einen zarten Zwischennerv (Fig. 3. b. vergrössert); doch ist er nur auf kurze Strecken zu verfolgen, indem er sich stellenweise verliert.

Das kleinere daneben liegende Blatt hat eine stumpfere Spitze, sonst dieselbe Form. Auch bei diesem sind die Zwischennerven nur schwach angedeutet.

Das grosse Blatt weicht zwar durch seine Zuspitzung von P. Eichwaldi ab, stimmt aber im Uebrigen mit der breitblättrigen Form sowohl überein, dass ich es nicht von dieser Art trennen mochte.

20. *Podozamites plicatus m.* Taf. VII, Fig. 6.b. 7.b.

P. pinnis elongato-oblongis, basi apiceque æqualiter attenuatis, obtusis, plicatis.

Von P. Eichwaldi verschieden, dass die Blattfieder in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert und zugerundet ist, ferner durch die Längsfalten.

Es sind mir 2 Blattfiedern zugekommen; sie haben eine Länge von 46—50 Mm. bei einer grössten Breite von 10 Mm. Diese fällt auf die Mitte der Blattfieder. Sie ist nach beiden Enden gleichmässig und sehr allmälig verschmälert und vorn stumpf, wie bei P. Eichwaldi. Bei Fig. 6.b. sind circa 30 Längsnerven zu sehen, die parallel verlaufen und an den Enden Bogen bilden. Ueber die Blattfläche gehen vier, bei Fig. 7.b. zwei schwache, doch deutlich ausgesprochene Längsfalten, die nicht zufällig zu sein scheinen.

21. *Podozamites pulchellus m.* Taf. IX, Fig. 10—14.

P. pinnis sessilibus, parvulis, 24—30 Mm. longis, ovato-ellipticis, apice acutis, confertim punctulatis, nervis inæqualibus.

In dem schwarzen Kohlenschiefer häufig.

Fig. 13 (vergrössert Fig. 14) stellt ein vollständig erhaltenes Fiederblatt dar. Es ist 8 Mm. breit bei 24 Mm. Länge; in der Mitte am breitesten, nach vorn allmälig verschmälert und zugespitzt; ebenso ist das Blatt gegen die Basis verschmälert und zugerundet. Es ist von 9 stärkeren und deutlich vortretenden Längsnerven durchzogen, die an Grund und Spitze zusammen gehen und überall gleich stark sind. Je zwischen zwei dieser Längsnerven ist ein zwar feiner, aber in seiner ganzen Länge hervortretender Zwischennerv. Ueberdies ist die Blattfläche von unzähligen Punkten bedeckt, die etwas in die Quere gezogen sind und sie chagrinirt erscheinen lassen, doch ist diese eigenthümliche Skulptur nur mit der Loupe zu sehen.

Etwas grösser sind die Fig. 10—12 dargestellten Blätter. Sie haben zum Theil eine Länge von 30 Mm., bei 12 Mm. Breite. Es liegen in den Kohlenschiefer öfter

zahlreiche solcher Blattfiedern bei und übereinander. Die meisten sind von der Blattspindel getrennt, bei Fig. 12. a. b. haben wir indessen ein paar Fiedern die noch an der zerbrochenen Spindel befessigt sind. Es sind diese Fiedern sitzend und stiellos. Sie sind am Grund zugerundet und an der Anheftungsstelle mit einem Wärzchen versehen. Alle Nerven convergiren gegen diese Stelle (Fig. 10. b. vergrössert), und laufen von ihr aus. Sie gehen in parallelen Linien und ohne sich zu verästeln gegen die Spitze des Blattes und convergiren gegen dieselbe.

In diesem Nervenverlauf stimmen die Blätter zu Podozamites, es fehlt ihnen aber der Stiel, den wir bei Podoz. lanceolatus und Eichwaldi haben und darin stimmen sie mit Zamites überein. Bei allen diesen Fiedern haben wir je zwischen 2 Hauptnerven einen deutlichen, obwohl zarten Zwischennerv. Die grösseren Fiedern haben 10 bis 12 Hauptnerven. Die feinen Punkte sind bei manchen Blättern deutlich, bei anderen dagegen verwischt. Vielleicht stellen diese die Blattoberseite dar.

Die meisten Blätter sind eiförmig-elliptisch, doch haben wir bei Fig. 10. c. ein lanzettliches Blatt, dessen Basis nicht erhalten ist, das aber nach seiner Nervatur zur vorliegenden Art gehört.

Die ähnlichen vorn zugespitzten Blätter Fig. 11. b. und Fig. 12. a. sind dagegen zu Podoz. lanceolatus zu bringen, da alle Nerven gleich stark sind.

Es zeichnet sich diese Art durch die kleinen, sitzenden Blattfiedern, durch die weiter auseinander stehenden Längsnerven und die Zwischennerven, wie die Punktatur der Blattfläche sehr aus.

22. *Zamites* spec. Taf. VIII, Fig. 9—10.

Z. pinnis lanceolatis, basi rotundatis, nervis numerosis, parallelis.

Es wurden nur die Fig. 9 und 10 dargestellten Blattfetzen gefunden, welche eine genauere Bestimmung nicht zulassen. Da die Fiedern am Grunde nicht verschmälert, sondern stumpf zugerundet sind, können sie nicht zu Podozamites gehören; sie stimmen mit Zamites überein und zwar namentlich mit Z. gigas Lindl. (Foss. Flor. III, Taf. 165) und mit Z. Feneonis Brongn. (Saporta Fl. jurass. T. II, Pl. XVIII u. f.). Die Fieder Fig. 10 hat eine Breite von 11 Mm., ist so weit als sie erhalten ist, parallelseitig, hat 16 parallele, einfache Längsnerven, die am stumpf zugerundeten Blattgrund convergieren. Breiter war Fig. 9 (14 Mm.) und der Grund ganz stumpf zugerundet, aber ungleichseitig; hat 18 Längsnerven. Neben dem Blattgrund liegt ein Fetzen aus der Mitte der Fieder.

II. ORDNUNG. Coniferæ.

I. TAXINEÆ.

23. *Baiera longifolia Pom.* spec.? Taf. VIII, Fig. 6 (als Podozamites obtusifolius).

B. foliorum segmentis linearibus margine parallelis, apice obtusis, nervis longitudinalibus 6—7 parallelis, simplicibus.

Dicropteris longifolia Pomel, Bericht der deutschen naturf. Gesellsch. von 1847. p. 339.

Jeanpaulia longifolia SAPORTA plantes jurassiques p. 464. Taf. 67, Fig. 1.

Cap Boheman.

Es ist mir nur ein Blattfetzen zugekommen, den ich früher zu Podozamites gebracht hatte (P. obtusifolius), da er mit dem P. angustifolius Aehnlichkeit hat. Seit mir aber aus Ost-Sibirien die manigfachen Formen der Baiera longifolia bekannt geworden, habe ich mich überzeugt, dass dieses Blattstück zu Baiera und zwar sehr wahrscheinlich zu B. longifolia gehöre. Es ist auch ganz parallelseitig und vorn stumpf zugerundet und von 6—7 einfachen, parallelen Nerven durchzogen.

24. *Ginkgo digitata* BRGN. sp. Taf. VIII, Fig. 1. a. Taf. X, Fig. 1-6.

S. foliis longe petiolatis, petiolo tenui, superne canaliculato, lamina basi in petiolum sensim angustata, semi-orbiculata, bi — sex lobata, lobis apicé truncatis, nervis numerosis, pluries dichotomis, flabellato-divergentibus.

HEER in Regels Garten-Flora 1874. Taf. 807.

Cyclopteris digitata BROGN. Végét. foss. I, p. 239. Taf. 61 bis Fig. 2. 3. ZIGNO Flora oolithica p. 102.

Baiera digitata Fr. BRAUN. SCHIMPER Paléont. végét. I. p. 423.

Nicht selten in dem braunen Sandstein.

Diese zuerst in dem Oolith von Scarborough entdeckten Blätter wurden von BRONGNIART mit der Farngattung Cyclopteris vereinigt, von Fr. BRAUN und SCHIMPER aber zu einer besonderen Gattung erhoben, die bei den Farn belassen wurde. Die sehr schön erhaltenen Blätter des Cap Boheman lassen eine genauere Bestimmung zu und überzeugen uns, dass sie zur Gattung Ginkgo und somit in die Familie der Taxineen gehören. Es sprechen dafür folgende Gründe:

Für's erste sind die Blätter lederartig und wie bei Ginkgo am Grund allmälig in den Blattstiel verschmälert; bei Adiantum reniforme L., welches von allen Farn hier am meisten in Betracht kommt, ist der Blattstiel scharf abgesetzt und es bekommt das Blatt schon dadurch ein anderes Aussehen. Die Nerven entspringen von dieser Insertionsstelle, während sie bei Ginkgo in die keilförmig verschmälerte Basis hinablaufen, und zwar haben wir zwei starke Randnerven, von welchen die seitlichen auslaufen, daher die Nervation eine fast fussförmige wird, was bei Adiantum nicht der Fall ist. Die Art der Ausbreitung der Nerven über die Blattfläche und ihre gabelige Zertheilung ist dagegen bei Ginkgo wie bei Adiantum und darum hat die lebende Art auch den Namen adiantifolia erhalten. In Blattform und Nervation kann auch Trichomanes reniforme Sw. in Betracht kommen, bei welchem die Blattbasis etwas in den Blattstiel hinabläuft. Dieser ist aber viel länger, hat keine gefurchte Oberseite; die Nerven sind viel weniger zahlreich und daher weiter auseinander stehend und entspringen von nur zwei starken basalen Nerven.

Für's zweite ist der Blattstiel bei den fossilen Blättern wie bei Ginkgo auf der Oberseite mit einer Längsfurche versehen, während er bei Adiantum reniforme und Trichomanes drehrund ist.

Drittens sind die fossilen Blätter in gleicher Weise unregelmässig gelappt wie bei Ginkgo und zeigen dieselbe Manigfaltigkeit in der Lappenbildung. Schon LINDLEY wurde dadurch an der Farnnatur dieser Blätter zweifelhaft gemacht (cf. Fossil Flora S. 180.).

Viertens ist die Blattfläche mit sehr feinen Querrunzeln versehen (Taf. VIII, Fig. 1. a. a.), wie dies die Blattoberseite von Ginkgo öfter zeigt.

Es zeigen daher schon die Blätter eine viel grössere Uebereinstimmung mit Ginkgo als mit irgend einem Farnkraut, dazu kommt aber noch, dass bei den Blättern andere Organe liegen, welche ebenfalls auf Ginkgo weisen. Die Blätter tragenden Zweige sind bei Ginkgo ganz dicht mit runden Blattnarben besetzt. Solche Zweige nun haben wir Taf. X, Fig. 3. b. c. neben einem Blatt. Sie sind mit runden Narben versehen, welche einen aufgeworfenen Rand zeigen. Ob nun freilich die dabeiliegenden Stiele (Fig. 3. d.) an den Zweigen befestigt waren, ist nicht zu ermitteln, da sie am Grund gebrochen sind.

Bei Fig. 5. b. haben wir einen Samen, welcher neben einem Blatte liegt und als Ginkgo-Samen gedeutet werden darf. Wir haben nämlich bei Ginkgo einen pflaumenförmigen Samen. Eine glatte Steinschale umhüllt den Samenkern, und um den Stein herum haben wir eine fleischige Hülle, welche später vertrocknet und eine lederartige runzelige Haut um den Stein herum bildet. Bei Fig. 5. b. haben wir einen ovalen Samen von 16 Mm. Länge und 11 Mm. Breite, durch denselben ist ein kleinerer 11 Mm. langer und 7 Mm. breiter ovaler Körper durchgedrückt, welcher wahrscheinlich von der Steinschale herrührt. Einen ähnlichen Körper stellt Fig. 6 dar. Auch da haben wir eine ziemlich dicke Hülle um einen ovalen Kern herum. Leider sind diese Samen stark zusammengedrückt und verkohlt, so dass keine nähere Untersuchung möglich ist, doch stimmt ihre Form und Inhalt wohl zu Ginkgo, so dass sie in Verbindung mit den Blättern und Blattnarben der Zweige diese Gattung erkennen lassen.

Die Blätter der lebenden Ginkgo biloba L. sind variabel; bald sind sie am Rande nur gekerbt, bald aber tief zweilappig. Auch die Jura-Art zeigt dieselbe Veränderlichkeit, doch weichen einige Blätter so bedeutend ab, dass ich sie als Arten sondern musste. Aber auch nach Ausscheidung der Ginkgo Huttoni und S. integriuscula bleiben noch mehrere Formen, die wir in folgender Weise zusammenstellen können.

a) *G. digitata biloba*. Taf. VIII, Fig. 1. a.

Das Blatt hat eine Länge von 32 Mm. bei einer Breite von 46 Mm., ist gegen den Grund keilförmig verschmälert, durch einen tiefen Einschnitt in der Mitte in zwei breite Lappen gespalten; der Vorderrand bildet eine sehr flache Bogenlinie. Die Nerven breiten sich fächerförmig über die Blattfläche aus und sind mehrmals (etwa dreimal) gabelig gespalten. Die Blattoberfläche ist sehr fein runzelig, doch sind die zahlreichen, feinen Querstreifchen, welche dieses runzelige Aussehen verursachen, nur mit der Loupe wahrnehmbar.

Viel kleiner ist das Taf. X, Fig. 1 dargestellte Blatt; es hat nur eine Breite von 29 Mm.; der Aussenrand zeigt einen etwas stärkeren Bogen; der mittlere Einschnitt reicht bis in die Mitte des Blattes. Der breite Lappen rechts ist ungetheilt, der links vorn etwas zerrissen und dadurch sind künstliche Lappen entstanden.

Bei Fig. 5. a. ist das Blatt sehr schmal, es hat vorn nur 24 Mm. Breite und verschmälert sich von da keilförmig gegen den Grund, in den er sehr allmählig ausgezogen ist. Es ist nur in zwei kurze Lappen gespalten. Ein zweites aber noch schmäleres und vorn abgebrochenes Blattstück liegt unmittelbar daneben und auf demselben Steine die früher erwähnte Frucht. (Fig. 5. b.).

b) *G. digitata quadriloba m.* Taf. X, Fig. 3. a.

Das Fig. 3. a. abgebildete Blatt hat eine Breite von 47 Mm. bei einer Länge von 27 Mm., es zeichnet sich daher durch seine relative Breite aus und ist am Grund etwas weniger keilförmig verschmälert. Es ist zunächst durch einen tiefen mittleren Einschnitt in zwei Lappen gespalten und jeder Lappen ist wieder in zwei ungleiche getheilt, so dass das ganze Blatt vierlappig erscheint. Die Lappen sind vorn ziemlich gerade abgestutzt. Die gablig getheilten Nerven sind theilweise verwischt.

Neben dem Blatt haben wir zwei Zweigreste. An denselben bemerken wir runde, mit einem hervortretenden Rande versehene Scheibchen, welche dicht beisammen stehen und die Blattnarben darstellen (Fig. 3. b. c.). Es hatte daher unsere Art mit rundlichen Blattnarben dicht besetzte Zweige, wie die Ginkgo biloba.

Die dünnen Stiele, welche dabei liegen, stellen wohl Blattstiele dar, neben denen eine Pinus-Nadel liegt.

Auf demselben Steine haben wir noch die Blätter von Podozamites angustifolius (Fig. 3. e.) und auf der Rückseite Podozamites Eichwaldi.

c) *G. digitata multiloba* Taf. X, Fig. 2.

Fig. 2 ist das am besten erhaltene Blatt, das bis jetzt von dieser Art gefunden wurde. Der Blattstiel ist vollständig erhalten und auch von der Blattfläche fehlt nur ein Stück des rechten Randes. Der Blattstiel hat eine Länge von 55 Mm., bei einer Dicke von $1\frac{1}{2}$ Mm. Er ist daher sehr dünn, überall gleich dick, nur am Grund ein wenig angeschwollen, eine deutliche Mittellinie bezeichnet die Längsfurche.

Die Blattfläche ist keilförmig in diesen Stiel verschmälert, daher die Grenze schwer anzugeben ist. Sie war zunächst in drei Lappen gespalten, welche gegen den Grund keilförmig verschmälert sind; jeder Lappen ist vorn nochmal durch einen weniger tiefen Einschnitt in zwei Lappen getheilt, so dass der ganze Blattrand in 6 Lappen gespalten ist. Der Einschnitt des mittleren Lappens ist am wenigsten tief. Das Blatt hat eine Breite von 50 Mm., bei einer Länge von 36 Mm. Die Lappen sind am Vorderrand fast gestutzt, an den Seitenlappen selbst etwas ausgerandet. Die Nervatur ist deutlich. Die Nerven breiten sich vom Blattgrund aus fächerförmig nach den Lappen aus; sie sind schon am Grunde gabelig getheilt und spalten sich noch zweimal in Gabeln. Sie laufen in den Blattstiel hinab.

Es stimmt dieses Blatt mit der von BRONGNIART (Taf. 61 bis Fig. 2) gegebenen Abbildung überein. Es hat fast genau dieselbe Form und Grösse, nur ist die Zahl der Lappen nicht zu bestimmen, da die rechte Seite zerstört ist.

d) *G. digitata angustiloba.* Taf. X, Fig. 4.

Ein schmales, gegen den Grund allmälig keilförmig verschmälertes Blatt. Es ist zunächst durch einen tieferen mittleren Einschnitt in zwei Lappen gespalten, die weiter in 2 schmale Lappen getheilt sind, von denen aber die der linken Seite weggebrochen sind. Diese schmalen Lappen sind fast parallelseitig, indem sie sich nach vorn nur wenig verschmälern. Der äussere ist durch einen wenig tiefen Einschnitt nochmals in zwei ganz kurze Lappen getheilt. Das ganze Blatt wäre demnach in 6 sehr ungleiche und schmale Lappen gespalten.

Der Ginkgo digitata steht die Baiera pluripartita SCHIMP. aus dem Wealden so nahe, dass diese derselben Gattung einzufügen ist. Sie unterscheidet sich von der G. digitata vorzüglich durch die bis zum Blattgrund hinabreichenden Einschnitte, daher die Lappen nur am Grund zusammen hängen. Dieselbe Bildung haben wir bei der Baiera arctica und B. grandis der unteren Kreide Grönlands, welche zur Gattung Gingko zu bringen sind und sie in der unteren Kreide in Arten repräsentiren, bei welchen, wie bei der Art des Wealden, die Zerspaltung der Blattfläche am weitesten gediehen ist. In der oberen Kreide Grönlands tritt die Gattung Ginkgo mit fast ganzrandigen Blättern auf, welche in dieser Beziehung an die G. integriuscula erinnert.

25. *Ginkgo Huttoni* STB. sp. Taf. X, Fig. 10.

G. foliis longe petiolatis, petiolo tenui, superne canaliculato, lamina basi in petiolum sensim angustata, lobata, lobis ovalibus vel oblongis, obtusis, nervis pluries dichotomis, flabellato-divergentibus, numerosis.

HEER in Regels Gartenflora 1874. Taf. 807, Fig. 4.

Cyclopteris Huttoni STB. Vers. Flor. Vorw. II, p. 66. GŒPPERT Gattungen foss. Pflanzen 5—6. Taf. IV, Fig. 17—19. ZIGNO Flora oolith. p. 103.

Cyclopteris digitata LINDLEY and HUTTON Foss. Flora I, p. 179. Taf. 64.

Die Cyclopteris Huttoni STERNB. unterscheidet sich von der C. digitata BRONGN. vornämlich durch die vorn gerundeten, nicht gestutzten Blattlappen, deren Seitenränder nicht geradlinig sind. Diese Form zeigt uns das von LINDLEY Taf. 64, Fig. 1 abgebildete Blatt. Darin stimmt das von uns Taf. X, Fig. 10 vom Cap Boheman dargestellte Blatt überein und ist daher wohl mit dieser Art zu vereinigen. Es hat einen 31 Mm. langen, dünnen Stiel, mit Längsfurche, eine 22 Mm. lange und 30 Mm. breite Blattfläche, welche gegen den Blattstiel keilförmig verschmälert ist. Sie ist in drei fast gleich grosse Lappen gespalten. Diese Lappen sind oval, an den Seiten und vorn gerundet. Ueber die Mitte jedes Lappens läuft eine schwache Falte, die einen Längseindruck bildet. Die Nerven sind gabelig getheilt und verlaufen wie bei voriger Art. Ich kann nicht finden, dass sie weiter auseinander stehen als bei dieser, wohl ist aber diess bei den von LINDLEY abgebildeten Blättern der Fall, deren Nerven etwas weniger gabelig getheilt sind.

Lindley hat seine Blätter zu C. digitata Brongn. gezogen, dem auch Schimper neuerdings gefolgt ist (Paléont. végét. S. 423), die andere Form der Lappen rechtfertigt aber eine Trennung. Zigno zieht die C. digitata Dunker u. Ettingshausen aus dem Wealden zu C. Huttoni und sie nähert sich in der That durch die vorn gerundeten Lappen dieser Art mehr als der G. digitata Br., unterscheidet sich aber durch die tieferen Blatteinschnitte und bildet eine eigenthümliche Art, welche Schimper als B. pluripartita beschrieben hat (Paléont. végét. I, p. 423).

Wir erhielten aus Spitzbergen nur das abgebildete dreilappige Blatt. Auch von den Blättern, die Lindley abbildet, ist eines (Fig. 2) dreilappig, dabei aber schmäler als das Spitzberger, das andere dagegen (Fig. 1) ist mehrlappig. Es ist zunächst in 2 tief getrennte Lappen getheilt und von diesen der linke wieder in 3 gespalten, von welchen 2 vorn ausgerandet sind, der rechte ist nicht ganz erhalten, war aber wahrscheinlich auch 3 lappig, daher das ganze Blatt sechs Lappen besessen hätte. Darnach hat auch die Ginkgo Huttoni in der Zahl der Lappen variirt, wie die G. digitata.

26. *Ginkgo integriuscula m.* Taf. X, Fig. 7. 8. 9.

G. foliis basi attenuatis, semicircularibus, indivisis, margine hinc inde leviter incisis, nervis numerosis, pluries dichotomis, flabellato-divergentibus.

Mehrere Blätter im braunen Sandstein.

Unterscheidet sich von den vorigen beiden Arten durch das unzertheilte Blatt. Der Blattstiel ist nicht erhalten. Nur bei Fig. 7 ist die Stelle, wo er sich allmählig verbreitert, zu sehen. Es hat dieses Blatt eine Breite von 35 Mm. bei einer Länge von 30 Mm. Der Vorderrand bildet einen Halbkreis, der nur hier und da leichte Einschnitte zeigt. Die Nervatur ist deutlich. Es breiten sich von der Basis zahlreiche gabelig sich theilende Nerven fächerförmig aus.

Schmäler sind die Fig. 8 u. 9 abgebildeten Blätter. Sie sind gegen den Grund keilförmig verschmälert, der Vorderrand bildet bei Fig. 9 eine starke Bogenlinie, bei Fig. 8 ist er nicht erhalten. Die Nervatur ist wie bei dem vorigen Blatt.

II. ABIETINEÆ.

27. *Pinus prodromus m.* Taf. VII, Fig. 7. a. X, Fig. 11—14.

P. foliis quinis, rigidis, longis, 1 Mm. latis, nervo medio valido.

Dünne, steife, lange Nadeln sind nicht selten, doch meistens gebrochen. Bei Taf. VII, Fig. 7. a. stehen mehrere solcher Nadeln beisammen und haben wahrscheinlich einen Büschel gebildet. Zunächst sehen wir drei solcher Nadeln beisammen, von denen die längste 48 Mm. Länge hat, aber vorn abgebrochen ist. Von einer vierten Nadel liegen Bruchstücke auf der linken Seite und die fünfte, gebrochene tiefer unten. Sie läuft aber von derselben Stelle aus, daher wahrscheinlich 5 Nadeln von einer Scheide umgeben waren, von der noch Reste vorhanden sind. Die Nadeln sind sehr steif, mit einer hervortretenden Mittelrippe, welche im Verhältniss zur Breite sehr stark ist (cf. Fig. 7. a.a. vergrössert).

Aehnliche Nadelbüschel haben wir bei Taf. X, Fig. 11. 12. 14. aus dem braunen Sandstein und Fig. 13 aus dem schwarzen Kohlenschiefer. Es sind dünne Nadeln mit einem Mittelstreifen, die bei Fig. 14 60 Mm. Länge haben, bei Fig. 11 aber 90 Mm., obwohl auch diese Stücke nicht in ihrer ganzen Länge erhalten sind. Sie müssen daher sehr lang gewesen sein. Auch aus Fig. 12. 13. u. 14 ersehen wir, dass 5 Nadeln in einem Büschel standen.

Ist sehr ähnlich der Pinus Quenstedti aus der Kreide.

Das Taf. IX, Fig. 7 (vergrössert 8) abgebildete Zäpfchen gehört wahrscheinlich zu Pinus und ist wohl als ein weiblicher Blüthenzapfen zu betrachten. Er ist oval, hat eine Länge von 13 Mm., bei einer Breite von 8 Mm. Er besteht aus zahlreichen, dicht beisammenstehenden rhombischen, in der Mitte etwas eingedrückten und mit einem Punkt versehenen Schuppen, die im Abdruck vorliegen. Sie haben eine Breite von $1^1/_2$ Mm. und stehen in regelmässigen Reihen. Der ziemlich dünne Stiel ist glatt, wohl weil nur der Längsdurchschnitt desselben vorliegt.

Da in der Nähe des Zäpfchens die Nadeln der Pinus Nordenskiöldii liegen, könnte man versucht sein dasselbe zu dieser Art zu bringen. Nach den Blättern gehört aber P. Nordenskiöldii zu den Fichten, während das Zäpfchen einer Pinus aus der Gruppe der Föhren angehört haben muss, daher zu P. prodromus zu stellen ist.

28. *Pinus Nordenskiöldi m.* Taf. IX, Fig. 1—6.

P. foliis solitariis, rigidis, deplanatis, longis, uninerviis, linearibus, apice sensim attenuatis, acuminatis, basi rotundatis.

In den schwarzen Schiefern liegen Pinusnadeln massenhaft übereinander und erinnern an das ähnliche Vorkommen der Pinus Crameri in der unteren Kreide der Kome-Schichten und Pinus Linkii des Wealden. Sie liegen in allen Richtungen durch- und übereinander. So häufig sie aber sind habe doch keine einzige in ihrer ganzen Länge erhaltene Nadel gesehen. Die längste hat 55 Mm. Länge bei 2 Mm. Breite, es müssen daher diese Nadeln von sehr beträchtlicher Länge (wohl über 6 Cm.) gewesen sein. Sie sind sehr derb, steif, lederartig, dabei aber flach. Sie haben eine Breite von 2—3 Mm., sind nach vorn zu allmälig verschmälert und in eine Spitze auslaufend. Der Blattgrund dagegen ist stumpf zugerundet. Ueber die Mitte der Oberseite läuft eine schmale aber scharfe Längsfurche, der auf der Unterseite eine ziemlich starke Kante entspricht (cf. Fig. 3. b. 5. b., wo Blattstücke vergrössert). Die Seiten des Blattes sind glatt glänzend, zuweilen aber mit zahlreichen Querrunzeln versehen, wie wir diese auch bei Sequoia und Taxites-Blättern zuweilen sehen.

Bei den Blättern der Pinus Nordenskiöldi wurde die Fig. 6 abgebildete Zapfenschuppe gefunden, welche daher wahrscheinlich zu dieser Art gehört. Sie ist vorn ganz stumpf zugerundet, wie bei den Tannen und der orientalischen Fichte, 16 Mm. breit und oben ganz glatt. Darnach hatte P. Nordenskiöldi Zapfen mit breiten, sehr stumpfen Schuppen.

Als Samen dieser Art betrachte die Fig. 1.b. c. u. 2. (vergrössert 2. b.) abgebildeten eiförmigen Körperchen, die sich bei den Blättern finden. Sie sind 6 Mm. lang und 3 Mm. breit, glatt glänzend. Die Flügel fehlen und sind wohl abgefallen.

Gehört nach der Form der Blätter zu den Fichten.

29. *Pinus microphylla m.* Taf. X, Fig. 9.

P. foliis parvulis, 6—7 Mm. longis, lineari-oblongis, utrinque obtusis, planis, uninerviis.

Zahlreiche Blätter liegen im Kohlenschiefer, da sie aber schwarz und verkohlt, sind sie schwer zu erkennen. Einzelne haben sich indessen von der Unterlage losgemacht und lassen sich abtrennen, in gleicher Weise wie diess mit der Pinus Crameri der Komeschichten der Fall ist. Die Blätter sehen denen dieser Art sehr ähnlich, nur sind sie viel kleiner. Sie haben eine Länge von 6—7 Mm., bei einer Breite von 2 Mm. Sie sind flach und glatt, mit einem schmalen doch deutlichen Mittelnerv. Sie sind an beiden Enden in gleicher Weise stumpf zugerundet.

ZWEITE UNTERKLASSE. MONOCOTYLEDONES.

30. *Bambusium protogæum m.* Taf. X, Fig. 15.

B. foliis 25 Mm. latis, nervis parallelis, 2 Mm. a se invicem remotis, nervis interstitialibus subtilissimis.

Es wurden mehrere breite Blattfetzen gefunden, theils im Kohlenschiefer, theils im braunen Sandstein (Taf. X, Fig. 15). Sie haben eine Breite von 25 Mm. Sind von zahlreichen etwa 2 Mm. von einander entfernten Längsstreifen durchzogen, zwischen je 2 dieser stärkeren und deutlichen parallelen Streifen sind mehrere sehr feine Zwischenstreifen, deren Zahl nicht deutlich ist, indem sie nur stellenweise hervortreten. Es waren wahrscheinlich lange, parallelseitige Blätter mit zahlreichen parallelen Hauptnerven und sehr feinen Zwischennerven.

Ist sehr ähnlich dem B. liasinum Hr.

Zu dieser Art dürfte die kleine Fig. 16, vergrössert Fig. 16. b., dargestellte Frucht gehören. Sie hat $5^1/_2$ Mm. Länge, bei $2^1/_2$ Mm. Breite; ist oval lancettlich, stark gewölbt und glatt. Sie ist am Grund stumpf zugerundet, vorn aber in eine Spitze auslaufend.

Incertæ sedis.

31. *Carpolithes hyperboreus m.* Taf. IX, Fig. 15. 16.

C. ovalis vel subpyriformis, nucamentaceus, lævigatus.

Eine 10—11 Mm. lange und 6—7 Mm. breite ovale oder schwach birnförmige Frucht (oder Same)?) mit ziemlich dicker Schale und einem ovalen Samen und glatter Oberfläche. Die Schale hat einen Durchmesser von 1 Mm.

Es liegen bei zwei Stücken (Fig. 15 u. 16) je zwei solcher Nüsschen beisammen und sind von vielen Nadeln der Pinus Öbergiana umgeben. Da bei diesen Nadeln stellenweise viel kleinere Nüsschen liegen, die auf Fig. 1. 2. dargestellt sind, und diese mehr den Fichtensamen entsprechen, habe ich diese mit den Nadeln combinirt. Diese grösseren Nüsschen gehören vielleicht zu Podozamites.

32. *Carpolithes striolatus m.* Taf. IX, Fig. 17, vergrössert 17. b.

C. ovalis, apiculatus, striolatus, 4—5 Mm. longus.

Auf einer schwarzen Kohlenschieferplatte bemerken wir einen freilich sehr wenig deutlich hervortretenden Racemus. Von einer dünnen gestreiften Achse laufen in fast rechten Winkeln kleine Stiele aus, neben welchen kleine ovale Körperchen liegen. Eines ist noch an dem Stiele befestigt. Sie sind 4—5 Mm. lang, vorn in ein kleines Spitzchen auslaufend und von sehr feinen, dicht beisammen stehenden Längsstreifen durchzogen, die indessen nur bei einem Stück erhalten sind.

Neben der Spindel liegt bei Fig. 17. b. ein Körperchen, das oben in zwei fast umgerollte Aeste gespalten ist. Es hat dieses grosse Aehnlichkeit mit den Fruchtblättern, welche Graf Saporta bei seinem Zamiostrobus Ponceleti (Flore jurass. II, Pl. XLVII, Fig. 2) abgebildet hat. Es würde den Längsdurchschnitt eines Fruchtblattes darstellen und hätte zwei Samen getragen, von denen einer noch in der natürlichen Stellung geblieben, während der andere etwas verschoben wäre. Die Samen wären freilich für eine Cycadee auffallend klein, dasselbe ist aber bei dem Zam. Ponceleti der Fall, von welcher Art die des Cap Boheman durch die viel dünnere Achse sich auszeichnet. Sollte dieser Fruchtstand wirklich zu den Cycadeen gehören, ist er vielleicht mit dem Podozamites pulchellus zu combiniren, dessen Blätter in demselben Kohlenschiefer häufig sind.

III. KREIDE-PFLANZEN VON DER FESTUNG AM CAP STARATSCHIN.

Die von Nordenskiöld bei der Festung am Cap Staratschin im Herbst 1872 gesammelten Pflanzen sind mir noch rechtzeitig zugekommen, so dass ich sie bei meiner Bearbeitung der Kreide-Flora der arktischen Zone benutzen konnte (cf. Kreide-Flora p. 23 u. 122). Nordrnskiöld hat aber auch im folgenden Jahre nochmals an derselben Stelle gesammelt, doch habe ich diese Stücke erst neuerdings erhalten. Sie bringen zwar wenig Neues, doch ist diese Fundstätte so wichtig, dass wir sie nicht übergehen können und eine nochmalige Durchsicht vornehmen wollen. Es sind diese Pflanzen sehr schlecht erhalten. Nicht nur liegen sie meistens nur in kleinen Fetzen vor, sondern erscheinen in dem grobkörnigen, sehr unebenen Gestein meist nur in undeutlichen Umrissen. Die Bestimmung derselben ist daher sehr schwierig und in manchen Fällen nicht in befriedigender Weise durchzuführen. Es bleiben mehrere Arten zweifelhaft, und es können erst vollständigere und bessere erhaltene Exemplare diese Zweifel lösen.

1. *Asplenium Johnstrupi Hr.?* Kreide-Flora p. 122.

Die neue Sendung enthält zwar mehrere Stücke, doch sind dieselben ebenso fragmentarisch wie die früher erhaltenen, so dass die Art noch nicht sicher bestimmt werden kann. Bei Fig. 5. Taf. XXXII. haben wir eine Farnspindel, welche grosse Uebereinstimmung mit derjenigen von A. Johnstrupi und A. Dicksonianum zeigt (cf. Kreide-Flora Taf. I, Fig. 1—6. X, 6). Sie hat eine Mittelfurche, welche auch bei den Seitenästen deutlich ausgesprochen ist. Die Fiederchen sind sämmtlich verschwunden.

2. *Asplenium Boyeanum Hr.* Kreide-Flora p. 122.

3. *Sphenopteris hyperborea Hr.* Kreide-Flora p. 123.

Ein kleines Fiederstück (Taf. XXXII, Fig. 8) mit freien, lancettlichen Fiederchen, deren Nervation ganz verwischt.

4. *Thinfeldia arctica Hr.* Kreide-Flora p. 123.

Die zweite Sendung enthält mehrere Fiederstücke, welche aber keine neuen Aufschlüsse geben.

5. *Gleichenia Zippei* CORDA spec.? Taf. XXXII, Fig. 6, 7.

Ich glaube das abgebildete Fiederstück zu dieser in Grönland häufigen Art (Kreide-Flora p. 44) zählen zu dürfen. Die schmalen Fiederchen sind bis an den Grund gegetrennt, ganzrandig, vorn schwach zugespitzt. Auswärts nehmen sie an Länge ab. Doch ist die Fieder auswärts etwas weniger verschmälert, als diess bei der Gl. Zippei in der Regel der Fall ist. Fig. 7 haben wir eine zweimal gabelig getheilte Spindel, wie sie den Gleichenien zukommt. Sie ist aber bedeutend stärker als alle mir von Grönland zugekommenen Gleichenien-Spindeln und lässt auf einen sehr grossen Wedel schliessen. Ich bringe sie zu Gl. Zippei, weil das obige Fiederstück auf diese Art weist.

6. *Equisetum spec.* Kreide-Flora p. 124.

7. *Baiera cretosa Schenk.* Kreide-Flora p. 125. (Sclerophyllina.)

Ich habe S. 40 nachgewiesen, dass die Baiera digitata mit mehreren verwandten Arten zur Gattung Ginkgo gehören; die Baiera dichotoma dagegen, wie ferner die Sclerophyllina dichotoma und Jeanpaulia Münsteriana UNG. u. a. m. sind von Gingko zu trennen und zu Einer Gattung zu vereinigen, welcher am zweckmässigsten der Name Baiera belassen wird. Sie gehört, wie ich diess in meinen Beiträgen zur Jura-Flora Ost-Sibiriens zeigen werde, zu den Taxineen und schliesst sich nahe an Ginkgo an. Aus der Gegend von Irkutsk sind mir sehr wohl erhaltene und sehr instruktive Exemplare zweier Arten von Baiera zugekommen, welche uns ein vollständiges Bild dieser Blätter geben. Leider können wir diess von der B. cretosa nicht sagen, von der wir von allen Lokalitäten, an denen sie gefunden wurde, nur unvollständige Fetzen kennen. Wir sehen wohl aus den Exemplaren von Grönland und Spitzbergen, dass es lederartige, gablig getheilte Blätter sind, mit parallelseitigen Lappen, welche von ziemlich dicht beisammenstehenden, unverästelten Längsnerven durchzogen sind, in wie viele Lappen aber das Blatt zertheilt ist, wie die Endungen der Lappen aussehen und namentlich wie die Basis und Stiel beschaffen, wissen wir noch nicht. In der Breite und Form der Lappen stimmt Taf. XXXV, Fig. 8 der Kreide-Flora aus Spitzbergen wohl überein mit den Blattstücken aus Grönland, dagegen weichen Fig. 9 u. 10 durch bedeutendere Grösse sehr ab und ist namentlich Fig. 9 durch die lange untere Partie auffallend. Wahrscheinlich bilden diese eine besondere Art.

8. *Baiera dichotoma* Hr.? Taf. XXXI, Fig. 11.

Die dargestellten Blattfetzen haben dieselbe Grösse wie die von Grönland abgebildeten (Kreide-Flora Taf. XIII, 13, 14. XVII, 12), doch bieten sie zur sicheren Bestimmung nicht genügende Anhaltspunkte. Wir haben ein $3^1/_4$ Mm. breites schwarzes Bändchen, welches in zwei Aeste sich gabelt, die in spitzem Winkel auseinander laufen. Diese haben eine Breite von 2 Mm. Die Nerven sind verwischt, doch scheinen 4 vorhanden zu sein.

9. *Torreya Dicksoniana* Hr.? Kreide-Flora p. 70.

Es wurde nur der Taf. XXXII, Fig. 9 abgebildete, sehr stark zerdrückte Zweigrest gefunden, der eine sichere Bestimmung nicht zulässt. Er hat abstehende, 3—$3^1/_2$ Mm. breite lanzettliche Blätter, die am Grund gerundet und vorn zugespitzt sind. Die Nervatur ist verwischt, nur bei einem Blatt treten zwei schwache Rippen hervor.

10. *Phyllocladites rotundifolius* Hr. Kreide-Flora p. 124.

11. *Araucarites Nordenskiöldi* Hr. Kreide-Flora p. 125.

12. *Sequoia Reichenbachi* Gein. sp. Kreide-Flora p. 126.

Auch in der neuen Sammlung bilden die Zweige dieser Art die Mehrzahl der Pflanzen und sind durchgehends dünne, dicht mit Blättern besetzte Zweige.

13. *Sequoia rigida* Hr. Kreide-Flora p. 128.

Der Taf. XXXII, Fig. 10 dargestellte Zweig ist zwar etwas deutlicher, als die früher aus Spitzbergen erhaltenen Reste dieser Art, doch kann er nicht alle Zweifel lösen. Er ist in zwei Aeste gespalten, die Blätter sind abstehend, mit einem scharf vortretenden Mittelnerv versehen, am Grund herablaufend, ob sie aber nach vorn in eine scharfe Spitze auslaufen, ist nicht zu ermitteln, da sie dort im Stein sich verlieren.

14. *Sequoia fastigiata* Sternb. sp. Kreide-Flora p. 128.

Ein blattloser, mit Blattnarben besetzter Zweig; die Narben in der Mitte mit einer Längsfurche.

15. *Pinus Peterseni* Hr. Kreide-Flora p. 128.

16. *Pinus Quenstedti* Hr. Kreide-Flora p. 128.

17. *Pinus Staratchini* Hr. Kreide-Flora p. 129.

Ein paar Nadeln ganz übereinstimmend mit den früher aus Spitzbergen abgebildeten.

16. *Pinus* spec.

Wir haben Taf. XXXVII, Fig. 5 der Kreide-Flora die Abbildung eines gerollten Pinus-Zapfens gegeben. Die neue Sendung enthält einen längeren schmäleren Zapfen (von 3 Cm. Länge und 1 Cm. Breite), der einer anderen Art angehören muss, allein die Zapfenschuppen sind ebenfalls grösstentheils zerstört, daher er keine nähere Bestimmung zulässt. Der erhaltene Theil der Schuppen hat eine Breite von etwa 4 Mm., vorn sind sie weggebrochen.

19. *Hypoglossidium antiquum* Hr. Kreide-Flora p. 129.

IV. DIE MIOCENEN PFLANZEN DES CAP LYELL, DES SCOTT-GLETSCHERS UND DES CAP HEER.

A. EINLEITUNG.

Es hat NORDENSKIÖLD in seiner Uebersicht der Geologie des Eisfjordes und des Bellsundes, welche meiner Arbeit beigefügt ist, die Fundorte miocener Pflanzen in Spitzbergen und ihre Lagerungsverhältnisse ausführlich besprochen, daher ich hier nicht näher auf dieselben einzugehen brauche. Drei derselben wurden von NORDENSKIÖLD im Sommer 1873 entdeckt und ausgebeutet. Es sind diese das *Cap Lyell*, beim Eingang in den Bellsund (77° 50′ n. Br.), der *Scottgletscher* in der Recherche Bai (77$^1/_2$° n. Br.), und das *Cap Heer* am Grünhafen im Eisfjord (78° 5′ n. Br.). Es hat Nordenskiöld eine grosse Zahl von Pflanzen-Versteinerungen an diesen Stellen gesammelt, welche der Flora Spitzbergens zahlreiche neue Arten zugeführt haben. Diese sollen hier beschrieben werden.

Die reichste Fundstätte bildet das *Cap Lyell.* Die meisten Pflanzen liegen in einem grauen, feinkörnigen Schiefer und heben sich durch ihre schwarze Farbe sehr schön von dem Gestein ab. Es sind diess die schönsten fossilen Pflanzen, welche bis jetzt in der arktischen Zone gefunden wurden und lassen sich ganz denen der hohen Rhone und von Monod in der Schweiz an die Seite stellen. Die treffliche Erhaltung auch grosser Blätter zeigt uns, dass die Pflanzen, welche sie geliefert haben, in der Nähe gestanden haben müssen, indem ein längerer Wassertransport sie zerfetzt haben müsste. Es mögen wohl die Bäume theils am Ufer des Sees gestanden haben, in dessen Schlamm sich die Blätter ablagerten, theils aber an dem Bache, welcher sich in den See ergoss und diesem die Pflanzenreste zuführte. Die Sumpfcypresse (Taxodium), die Wasserfichte (Glyptostrobus), die zahlreichen Pappelarten, die Weiden und Erlen, aber auch die Nyssasträucher und die Ahorn-Arten lassen auf eine feuchte Umgebung schliessen. Auffallend ist indessen der Mangel an eigentlichen Wasserpflanzen, wie an Wasserthieren. Ueberhaupt sind bislang keine Thierreste an dieser Stelle gefunden worden, während doch die Taxodiumschiefer des Cap Staratschin eine ganze Zahl von Insekten geliefert haben. Diese Taxodium-Schiefer haben sich wahrscheinlich während

einer sehr langen Zeit in einem Torftümpel gebildet, dem durch die Winde die überaus manigfaltigen, aber meist kleinen Pflanzenreste zugeführt wurden, welche diese Lokalität vor allen auszeichnen. Sie hat doppelt so viel Pflanzenarten geliefert als das Cap Lyell, obwohl von diesem gar viel mehr Stücke gesammelt wurden und diese viel schöner und besser erhalten sind.

Es sind mir im Ganzen vom Cap Lyell 51 Arten zugekommen. Am häufigsten sind die Sequoia Langsdorfii und Acer arcticum, doch sind die Blätter der Sequoia etwas verschieden von denen der Grönländer Art, aber auch verschieden von denen der S. Nordenskiöldi, welche am Eisfjord häufig war. Beide stehen indessen der lebenden S. sempervirens Californiens sehr nahe und auch der schöne Ahorn hat in einer amerikanischen Art (dem A. spicatum) seinen nächsten Verwandten. Als weitere mehr oder weniger häufige Arten sind zu bezeichnen: das Tanodium, der Glyptostrobus, die Hasselnuss, die Ulme, Platane, die Nyssa und Grewia crenata. Von der Platane sind nicht nur die Blätter, sondern auch Rindenstücke wohl erhalten geblieben.

19 Arten wurden schon früher in Spitzbergen gefunden, wogegen 32 für die Flora Spitzbergens neu sind. Unter diesen sind besonders hervorzuheben: die Lastræa stiriaca, ein Farnkraut, das in der miocenen Flora eine grosse Verbreitung durch ganz Europa hatte, aus der arktischen Zone uns aber bislang nur aus Grönland zukam; der Glyptostrobus Ungeri und Sequoia Langsdorfii, zwei der wichtigsten Bäume der miocenen Zeit, die Populus Hookeri, welche uns aber bislang nur aus Nordcanada bekannt war, die Ulmus Braunii, welche für die arktische Flora neu ist, ebenso aber auch die Quercus elæna und Q. Lyellii, Cornus orbifera, C. rhamnifolia, C. ramosa, die zwei Magnolien mit den prächtigen grossen Blättern, die Parrotia und die Grewien, die Ahorn-Arten, die Kœlreuteria, eine Erdbeerart und ein Weissdorn.

Am *Scottgletscher* liegen die Pflanzenreste theils in einem weichen, hellgrauen Thon, theils in einem braunrothen, eisenhaltigen Sandstein. Sie sind in grosser Zahl in dem Gestein, aber durchgehends schlecht erhalten. Die kleinen Zweige der Taxodien, welche massenhaft vorkommen, sind allerdings ganz geblieben, die grossen Laubblätter dagegen sind meistens zerrissen und vielfach verbogen und zerdrückt. Diese wurden wahrscheinlich von einem Bach hergeschwemmt, während die Laichkräuter und Froschlöffel (Alisma) als Wasserpflanzen wohl an Ort und Stelle gewachsen sind, daher ihre Blätter zu den am besten erhaltenen dieser Lokalität gehören.

Es hat der Scottgletscher die Mehrzahl seiner Arten (nämlich 21 von 34) mit dem Cap Lyell gemeinsam. Ich nenne namentlich das Taxodium, den Glyptostrobus und die Sequoia Langsdorfii, die Populus arctica, welche den häufigsten Laubbaum bildete, die Pop. Zaddachi und Richardsoni, die Corylus M'Quarrii und Platanus aceroides, das Viburnum Nordenskiöldii, den Epheu und Acer arcticum. Die wichtigste eigenthümliche Art ist das Alisma macrophyllum, das durch seine grossen Blätter sich auszeichnet und die häufigste Pflanze dieser Lokalität ist. Sehr beachtenswerth ist aber auch die Betula macrophylla, Corylus Scottii, Tilia Malmgreni und der Cratægus glacialis.

Am *Cap Heer* sind die Pflanzenreste in einem harten, grobkörnigen glimmerreichen, grauen, oder auch braun gefärbten Sandstein. Sie sind durchgehends schlecht

erhalten und die Zahl der Arten ist gering (15). Zahlreiche Abdrücke von Stämmen und Aesten liegen in dem grauen Sandstein; die Abdrücke der scharf hervortretenden Holzfasern, welche die Jahrringe bezeichnen, geben ihnen öfter ein fast calamitenartiges Aussehen.

Das Taxodium, die Populus arctica und die Platane sind die häufigsten Arten. Ein Cratægus (Cr. antiqua) und ein paar Riedtgräser kannten wir bislang nur aus Grönland und ein Majanthemophyllum und ein grossblättriger Cornell sind als neue Arten zu bezeichnen.

Im Ganzen haben diese drei neuen Fundttätten, Cap Lyell, Scott-Gletscher und Cap Heer 71 Pflanzenarten geliefert. 51 das Cap Lyell, 34 der Scott-Gletscher und 15 das Cap Heer. Davon sind 47 Arten neu für Spitzbergen, 35 neu für die Flora arctica und 25 waren bis jetzt nicht beschrieben. Im Ganzen kennen wir bis jetzt 179 miocene Arten aus Spitzbergen.

Es hat daher die letzte schwedische Polarexpedition auch für die miocene Flora der arktischen Zone einen sehr namhaften Zuwachs gebracht. Sie hat dieselbe aber nicht nur mit zahlreichen neuen Arten bereichert, sondern auch die Mittel geboten unsere Kenntnisse mancher schon früher festgestellter Arten zu erweitern und fester zu begründen. Folgendes Verzeichniss giebt eine Uebeesicht der neu gesammelten Arten.

VERZEICHNISS DER VON DER SCHWEDISCHEN EXPEDITION 1872 IN SPITZBERGEN GESAMMELTEN MIOCENEN PFLANZEN.

(Die Zahlen bezeichnen die Häufigkeit des Vorkommens, 1 sehr selten, 10 sehr häufig.

	Cap Lyell	Scott-Gletscher	Cap Heer
1. Lastræa stiriaca Ung. sp.	2	—	—
2. Equisetum arcticum Hr.	3	3	2
3. Taxodium distichum miocen.	5	10	5
4. Taxodium Tinajorum Hr.	—	1	—
5. Glyptostrobus Ungeri Hr.	8	2	1
6. Sequoia Langsdorfii Brgn. sp.	10	2	—
7. Sequoia disticha Hr.	3	—	—
8. Taxites Olriki Hr.	2	—	—
9. Poacites lævis A. Br.	4	1	—
10. Cyperus arcticus Hr.	—	1	—
11. Carex noursoakensis Hr.	—	—	1
12. Cyperacites borealis Hr.?	—	—	1
13. Majanthemophyllum boreale Hr.	—	—	1
14. Potamogeton Nordenskiöldi Hr.	—	2	—
15. Alisma macrophyllum Hr.	—	10	—
16. Populus balsamoides Gœpp.	—	1	—
17. — Richardsoni Hr.	2	2	—
18. — Zaddachi Hr.	3	3	—
19. — curvidens Hr.	—	2	—
20. — arctica Hr.	3	6	6
21. — Hookeri Hr.	2	—	—
22. — retusa Hr.	1	—	—
23. Salix Ræana Hr.	2	—	—
24. — varians Gp.	—	1	—
25. Alnus Kefersteinii Gp.	3	1	—
26. Betula prisca Ett.	—	—	1
27. — macrophylla Gp. sp.	—	2	—
28. Carpinus grandis Ung.	1	—	—
29. Corylus M' Quarrii Forb. sp.	6	5	—
var. microdonta	1	1	—
30. — Scottii Hr.	—	2	—
31. Fagus Deucalionis Ung.	3	—	1
32. Quercus elæna Ung.	1	—	—
33. — platania Hr.	1	—	—
34. — Lyellii Hr.	1	—	—
35. — spinulifera Hr.	—	1	—
36. Ulmus Braunii Hr.	6	—	—
37. Platanus aceroides Gp.	5	5	5
38. Viburnum Nordenskiöldi Hr.	2	2	—
39. Hedera M'Clurii Hr.	4	2	2
40. Cornus rhamnifolia O. Web.	4	1	—

	Cap Lyell	Scott-Gletscher	Cap Heer
41. Cornus macrophylla Hr.	—	—	—
42. — orbifera Hr.	1	—	—
43. — hyperborea Hr.	1	—	—
44. — ramosa Hr.	1	2	—
45. Nyssa arctica Hr.	6	1	—
46. — reticulata Hr.	—	2	—
47. Nyssidium crassum Hr.	1	—	—
48. Magnolia regalis Hr.	3	—	—
49. — Nordenskiöldi Hr.	1	1	—
50. Parrotia pristina Ett.	1	—	—
51. Macclintokia? tenera Hr.	1	—	—
52. Tilia Malmgreni Hr.	1	5	—
53. Grewia crenata Hr.	5	—	—
54. — crenulata Hr.	1	—	—
55. — obovata Hr.	1	—	—
56. Nordenskiöldia borealis Hr.	1	1	—
57. Acer arcticum Hr.	10	4	1
58. — thulense Hr.	1	—	—
59. — inæquale Hr.	3	—	—
60. Koelreuteria borealis Hr.	2	—	—
61. Celastrus cassinefolius Ung.	2	—	—
62. — greithianus Hr.	1	—	—
63. Rhamnus Eridani Ung.	2	—	—
64. Paliurus Colombi Hr.	—	—	1
65. Fragaria antiqua Hr.	1	—	—
66. Cratægus oxyacanthoides Gp.	1	—	—
67. — glacialis Hr.	—	1	—
68. — antiqua Hr.	—	—	1
69. Leguminosites thulensis Hr.	1	—	—
70. Carpolithes poæformis Hr.	6	—	—
71. — tenue-striolatus Hr.	2	—	—

B. BESCHREIBUNG DER ARTEN.

I. CRYPTOGAMÆ.

I. FILICES.

1. *Lastræa stiriaca Ung. sp.* Taf. XI, Fig. 1.

HEER, Flora foss. Helvet. I, p. 31. Taf. VII u. VIII. Flora foss. arctica I, p, 87. Taf. XLV, Fig. 7.

Cap Lyell im grauen Sandstein.

Ein grosses Blatt liegt in einem rauhen, sehr unebenen Sandstein, welcher der Erhaltung desselben sehr ungünstig war. Die Blattränder sind zerrissen und die Nervation ist ganz verwischt, daher die Bestimmung sehr erschwert ist und nicht mit völliger Sicherheit durchgeführt werden kann. Soweit das Blatt erhalten ist, stimmt es am besten mit der Lastræa (Phegopteris) stiriaca überein. Vergleichen wir es mit dem auf Taf. VIII meiner Flora tert. Helvetiæ abgebildeten Blättern werden wir viel Uebereinstimmendes finden. Die lange schlanke Blattspindel hat eine Breite von 3 Mm. und ist von einer Längsfurche durchzogen. Von derselben laufen die Fiedern in fast rechten oder doch nur wenig spitzen Winkeln aus. Sie sind alternierend; jede ist von der zunächst oberen 18—19 Mm. entfernt. Diese Fiedern haben eine Breite von 18 Mm.; einzelne sind bis auf eine Länge von 7 Cm. erhalten, alle aber sind vorn abgebrochen. Sie sind parallelseitig am Rande aber grösstentheils zerstört, doch sind wenigstens an einzelnen die grossen, stumpfen Kerbzähne erhalten. Es war sonach der Rand der Fiedern mit solchen stumpfen Zähnen besetzt. Die Fiedern sind sitzend und zwar scheint es, dass sie mit ziemlich breiter Basis und nicht mit einem Stiel an der Spindel ansitzen. Bei der L. stiriaca ist diess nur bei den oberen Fiedern der Fall, alle übrigen sind an einem kurzen Stielchen befestigt. Die Fiedern sind von einem schlanken Mittelnerv durchzogen, von welchem Seitennerven in fast rechten Winkeln ausgehen. Die Tertiärnerven sind verwischt und ihr Verlauf ist nicht zu ermitteln.

Ausser dem grossen Blatt wurden am Cap Lyell noch mehrere kleinere Blattstücke gefunden, welche aber keine weiteren Aufschlüsse geben.

II. EQUISETACEÆ.

2. *Equisetum arcticum* Hr.

Flora fossilis arctica I, p. 156. Taf. XXIX, Fig. 8, 9. II, Spitzbergen p. 31. Taf. I, 1—15. II, 1—4.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es wurden nur einzelne Stengelstücke und dünne Zweige gefunden.

II. PHANEROGAMÆ.

ERSTE UNTERKLASSE. GYMNOSPERMÆ.

1. Fam. TAXODIEÆ.

3. *Taxodium distichum miocenum.* Taf. XIII, Fig. 12, 13. Taf. XXV, Fig. 9, 13.

HEER Miocene Flora von Spitzbergen S. 32. Taf. III, IV, 13. b., 27. c., 28. b. XI, 7. c. XVI, 8. b., 38. d.

Ziemlich häufig am Cap Lyell; noch häufiger am Cap Heer und Scott-Gletscher.

Es wurden am Cap Lyell und Cap Heer nur die beblätterten Zweige, am Scott-Gletscher aber auch die Zapfen gefunden. Die Zweige liegen stellenweise in grosser Zahl beisammen oder sind auch zwischen Sequoien-Zweigen und Laubblättern. Es sind Formen, wie ich sie in der Flora Spitzbergens Taf. III, Fig. 30, 31 u. 32 abgebildet habe. Neben den schmalblättrigen Formen kommen auch solche vor, die sich durch ihre breiteren und grösseren Blätter auszeichnen.

Taf. XIII, Fig. 12 stellt ein zierliches Zweiglein dar, dessen Blätter nach vorn zu allmälig an Länge abnehmen. Die mittleren Blätter haben eine Länge von 12—15 Mm. und eine Breite von 1—$1^{1}/_{4}$ Mm. Sie haben eine zarte eingedrückte Mittellinie. Sie sind parallelseitig, vorn zugespitzt, am Grund verschmälert, nicht herablaufend; die Achse hat einen Längsstreifen. Fig. 13 stellt von einem anderen Zweiglein ein Stück zweimal vergrössert dar. In der oberen Zweighälfte sind, wie bei dem lebenden Baum, öfter je zwei Blätter dicht zusammengerückt und entsprechen je einem gegenüberliegenden Blatt. Die Zapfen vom Scott-Gletscher sind in der Mitte auseinander gerissen (Taf. XXV, Fig. 13) und stark zerdrückt. Die breiten, vorn warzigen Schuppen lassen sie leicht von den Sequoien-Zapfen unterscheiden.

4. *Taxodium Tinajorum m.* Taf. XXV, Fig. 14.

HEER Flora foss. Alaskana p. 22. Taf. I, Fig. 1—5.

Scott-Gletscher.

Es wurden zwar nur die zwei abgebildeten Zweige gefunden, die aber durch die sehr langen, schmalen Blätter, die steil nach vorn gerichtet sind, mit der Art von Alaska übereinstimmen. Die Blätter haben eine Länge von 31 Mm. und eine Breite

von $1^1/_2$—2 Mm., sind parallelseitig und vorn zugespitzt. Sie sind nicht am Zweig herablaufend, dieser hat keine querlaufenden Streifen, wodurch er sich von Sequoia Langsdorfii angustifolia unterscheidet.

5. *Glyptostrobus* Ungeri Heer. Taf. XI, Fig. 2—8. XII, Fig. 1. XXXI, Fig. 6. b.

Gl. foliis basi decurrentibus, dorso unicostatis, squamæformibus, apice ramulorum linearibus, patentibus.

HEER Flora tert. Helvet. I, S. 52. Taf. XVIII, XXI, 1. T. III, S. 159.

G. europæus Ungeri HEER Flora foss. arct. II. Flora Alaskana S. 22. Taf. I, 7. III, 10. 11.

Gl. bilinicus ETTINGSH. Flora von Bilin S. 39. Taf. XI, 1, 2, 10.

Häufig am Cap Lyell; auch am Cap Heer und Scott-Gletscher.

Fig. 3 u. 4 stellen ältere Zweige dar, die noch ganz mit schuppenförmig angedrückten Blättern bedeckt sind. Die Blätter sind vorn zugespitzt und mit einer Rückenkante versehen. Daneben liegen junge Zweige, deren untere Blätter schuppenförmig angedrückt sind, während die oberen in spitzem Winkel abstehen. Diese laufen in eine Spitze aus. Solche Zweige mit abstehenden Blättern sind häufig. Es sind diese linienförmig, am Zweig herablaufend und mit deutlicher Mittelrippe. Diese Mittelrippe ist auch bei den schuppenförmig angedrückten Blättern sichtbar und tritt hier meist als scharfe Kante hervor, so bei den Fig. 5—8 (8. b. vergrössert) gezeichneten Zweigen. Am Grund der Zweige sind die Blätter immer schuppenförmig angedrückt, während sie weiter oben abstehen (Fig. 2, 5, 8). Bei diesen Zweigen sind die Blätter zum Theil sichelförmig gekrümmt.

Taf. XII, Fig. 1 ist ein langer, dünner Zweig, der in fast rechtem Winkel von dem dicken Ast ausläuft. Er ist mit vorn zugespitzten angedrückten Blättern besetzt. Er theilt sich vorn in drei dünne Zweiglein, die abstehende, sehr dünne und lange Blätter besitzen.

Fig. 6 zeigt uns drei weibliche Blüthenzäpfchen, von denen freilich das Eine vorn abgebrochen, die zwei anderen stark zerdrückt sind. Es hat dieses eine Länge von 7 Mm., bei einer Breite von 4 Mm. Die Blätter sind am Zweige alle angedrückt, vorn zugespitzt und am Rücken gekielt.

Unterscheidet sich von Glyptostrobus europæus durch die am Rücken gekielten Blätter und dass die äussersten Zweige abstehende Blätter haben, wie beim lebenden Gl. heterophyllus. In dieser Beziehung steht die fossile Art der lebenden noch näher als der Gl. europæus, unterscheidet sich aber von derselben durch den vortretenden Rückennerv der Blätter. Im dritten Bande meiner Flora tert. Helvetiæ und in der Flora arctica habe die Art als Varietät zu Gl. europæus gezogen. Die Verbreitung spricht indessen doch mehr für eine selbständige Art. In Oeningen findet sich nur der Gl. europæus, ebenso in Senegaglia und in Kumi auf Euboea; am hohen Rhonen, in Semsal und Monod haben wir nur den Gl. Ungeri, ebenso auf Alaska und in Spitzbergen; in Grönland dagegen und ebenso in Bilin kommen beide Arten vor. K. von

Ettingshausen hat die Art mit den abstehenden Blättern als Gl. bilinicus beschrieben und zeichnet sie durch mit Hacken versehene Fruchtschuppen aus. Diesem letzteren Merkmal können wir indessen keinen grossen Werth beilegen, da bei den Zapfen der lebenden Art Schuppen mit und ohne Hacken vorkommen.

Var. *b. foliis multo longioribus.* Taf. XXXII, Fig. 4.

Es kamen mir neuerdings vom Cap Staratschin (aus dem Sandstein) ein paar Zweige zu, welche sich durch die auffallend langen Blätter auszeichnen, so dass es zweifelhaft ist, ob sie nicht eine besondere Art darstellen. Die Blätter sind sehr schmal, haben nur etwa $^{3}/_{4}$ Mm. Breite, dagegen eine Länge von 15, ja bis 20 Mm. Sie haben einen Mittelnerv. Am Grund laufen sie am Zweig herab (Fig. 4. b. vergrössert) ganz wie bei Glyptostrobus. Der Zweig ist dünn.

6. *Sequoia Langsdorfii* Brgn. spec. Taf. XII, XIII. XXV, Fig. 15.

Heer Flora fossilis arctica I, p. 90, 132, 136. Taf. II, Fig. 2—22. XLV, 13, 14—18. XLVII, 9. b.

II. Greenland p. 464, Taf. XL, Fig. 5. b. XLIII, 1—3, XLIV, 2–4. XLVI, 1. a. 7. b. LV, 3. a.

Sehr häufig am Cap Lyell; selten am Scott-Gletscher. Es tritt die Art am Cap Lyell in auffallend manigfachen Formen sowohl in dem weichen Mergel, wie im harten Sandstein auf. Die schmalblättrige Form ist oft schwer von Taxodium distichum zu unterscheiden und kann leicht damit verwechselt werden. Allerdings hat Taxodium zarter gebildete Blätter, doch ist diess Merkmal bei der fossilen Pflanze öfter schwer zu ermitteln. Den Hauptunterschied bildet die Art der Einfügung der Blätter in das Zweiglein, indem die Blätter bei Sequoia deutlich am Zweig decurriren und an demselben schief verlaufende und daher hin- und hergebogene Streifen bilden, während bei Taxodium die von der Blattinsertion ausgehenden Streifen in gerader Richtung verlaufen, niemals zu den gegenüberliegenden Blättern sich hinüber biegen, wie bei Sequoia, auch keine hervorstehenden Kanten bilden, wie diess bei den decurrirenden Blättern der Sequoia der Fall ist. Zweige ohne Streifen oder deren Streifen mit dem Rande parallel laufen, gehören daher zu Taxodium, die Zweige aber mit hin- und hergebogenen Streifen oder Kanten zu Sequoia.

Nach der Gestalt und Grösse der Blätter haben wir folgende Formen zu unterscheiden:

a) Blätter 8 bis 14 Mm. lang und in der Mitte circa 2 Mm. breit, am Grund verschmälert, vorn zugespitzt. Ist die Normalform, wie sie am häufigsten in unserer unteren Molasse, in Alaska und in Grönland vorkommt; am Cap Lyell aber ist sie selten. Wir haben sie Taf. XXII, Fig. 2. d. dargestellt. Im Sandstein liegt ein Jahrestrieb von 10 Cm. Länge. Die Blätter haben eine Länge von 12—14 Mm., bei einer Breite von 2 Mm. Die grösste Breite fällt auf die Mitte des Blattes, nach vorn und

gehen die Basis sind sie verschmälert. Hierher gehören Flora foss. arct. I. Taf. II, XLV, 18. II, Alaska Taf. 1, 10. Greenland Taf. XLVI, 1. a.

Die Blätter sind kaum von denen der lebenden S. sempervirens zu unterscheiden, indem bei wohl erhaltenen Blättern auch das Spitzchen vorn zu sehen ist. Im Uebrigen verweise auf das im 1. Bande der Flora arctica p. 91 Gesagte.

Hierher rechne die Sequoia Tournalii Brgn. Saporta. Die von SAPORTA dieser Art zugeschriebenen Früchte gehören zu Sequoia Couttsiæ, bei der zuweilen Zweige mit etwas abstehenden Blättern vorkommen. Die Sommersprossen haben bei S. sempervirens kleinere Blätter als die älteren Zweiglein, die sie fortsetzen. Bei S. Tournalii kommt dasselbe vor, daher das mit kleineren Blättern besetzte Zweigende keine besondere Species bedingen kann. Die Blätter haben im Uebrigen dieselbe Form, dieselbe steiflederartige Beschaffenheit und laufen in gleicher Weise am Aestchen herunter, so dass in der That nicht abzusehen ist, wodurch diese S. Tournalii sich von der S. Langsdorfii unterscheiden soll. Aus Kumi (Eubœa) hat UNGER die Zapfen und Zweige der S. Langsdorfii abgebildet (cf. UNGER die fossile Flora von Kumi p. 21. Taf. II, 17—23); die Zapfen stimmen sehr wohl mit denen von Rixhöft und Grönland überein. Die Blätter sind, wenigstens bei Fig. 22, schmäler und länger als bei der gewöhnlichen Form.

b) *Sequoia Langsdorfii striata.* Taf. XII, Fig. 3. a. 5. a. 8. a. XIII, 7 zweimal vergrössert.

Blätter sehr dicht beisammen stehend, öfter am Rande sich deckend, in der Mitte des Zweiges 12—22 Mm. lang und $1^1/_2$—2 Mm. breit, am Grund zugerundet, vorn zugespitzt; Seiten ein Stück weit parallel; das Zweiglein tief und scharf gestreift und diese Streifen stark hin- und hergebogen. Es geht ein Streifen von der Insertion des Blattes aus; dieser läuft schief nach der anderen Seite des Zweiges, wo er durch den Streifen des nächst unteren gegenüberliegenden Blattes begrenzt wird. Von der Insertionsstelle des Blattes läuft noch ein weiterer mit dem ersten parallelgehender Streifen aus, der auch meist scharf hervortritt (Fig. 7 zweimal vergrössert).

Die Grösse der Blätter ist sehr variabel, indem sie bis 22 Mm. Länge erreichen. In der Mitte des Zweigleins sind sie am längsten und nehmen nach vorn allmälig ab, so sind sie bei einem Zweig von 8 Cm. Länge, unten und in der Mitte 20 bis 22 Mm. lang, vorn aber nur 7 Mm. Ebenso verkürzen sie sich gegen den Grund des Zweiges, jedoch sind mir keine Zweige zugekommen mit schuppenförmig angedrückten kurzen Blättern am Grund des Zweiges.

Taf. XII, Fig. 3. a. haben wir ein sehr schön erhaltenes Zweiglein, dessen flache, glänzend schwarze Blätter nach vorn, wie gegen den Grund des Zweiges allmälig kürzer werden; die mittleren längsten Blätter haben 13 Mm., bei $1^3/_4$ Mm. Breite. An der Spitze des Zweiges bemerkt man keine Knospe. Die Streifung der Achse ist sehr deutlich. Fig. 4. zeigt uns, dass das Blatt vorn eine feine Spitze besitzt, wie bei Sequoia Langsdorfii. Der Zweig Fig. 5 liegt auf einem Pappelblatt (Pap. Zaddachi), seine mittleren Blätter haben 20 Mm. Länge, bei kaum 2 Mm. Breite; die des schönen Zwei-

ges Fig. 8. a. 18 Mm. Länge und $2^1/_2$ Mm. Breite. Auch bei diesen Zweigen haben wir an der Spitze keine Knospen.

Es ist diess am Cap Lyell die vorherrschende Form, die voraus durch die scharf gestreiften Zweiglein und die am Grund zugerundeten Blätter von der vorigen sich unterscheidet.

c) *Sequoia Langsdorfii acuta.* Taf. XII, Fig. 6, 7, vergrössert Taf. XIV, 1.

Die Blätter 2 bis 3 Cm. lang bei 2—3 Mm. Breite und vorn in eine schmale Spitze auslaufend.

Bei Fig. 6 sind die Blätter fast horizontal gestellt und vorn etwas rückwärts gekrümmt. Sie sind 2 Cm. lang und 2 Mm. breit und vorn in eine scharfe Spitze verschmälert. Länger sind sie bei Fig. 7 (zweimal vergrössert Taf. XIV, Fig. 1). Der Blattgrund ist wie bei b und das Zweiglein in gleicher Weise gestreift. Das Blatt ist 26 Mm. lang, bei $1^3/_4$ bis 2 Mm. Breite und vorn allmälig in eine scharfe Spitze verschmälert. Bei einem dritten Zweig haben die Blätter 30 Mm. Länge bei 3 Mm. Breite.

Diese grossblättrige Form nähert sich sehr dem Taxites Olriki, das Zweiglein ist aber in gleicher Weise gestreift wie bei Sequ. Langsdorfii striata.

Ist am Cap Lyell ziemlich häufig.

d) *Sequoia Langsdorfii obtusiuscula.* Taf. XIII, Fig. 5.

Blätter fast horizontal abstehend, 10—12 Mm. lang, bei 3 Mm. Breite, parallelseitig, vorn und am Grund zugerundet. Der Fig. 5, (zweimal vergrössert Taf. XIII, Fig. 6) abgebildete Zweig hat eine Länge von 7 Cm. Die untersten Blätter haben eine Länge von 10 Mm., die mittleren von 12 Mm., bei 3 bis $3^1/_2$ Mm. Breite; sie werden dann allmälig kürzer und die obersten haben 7 Mm. Länge. Es sind diese Blätter am Grund noch stumpfer zugerundet als bei S. Langsdorfii striata und ganz flach mit wenig vortretendem Mittelnerv, sind aber in gleicher Weise an dem gestreiften Zweig decurrirend. Die Seiten des Blattes laufen parallel bis nahe der Spitze, wo sie sich zurunden.

e) *Sequoia Langsdorfii abrupta.* Taf. XIII, Fig. 4.

Die Blätter werden vor der Spitze des Zweiges plötzlich kürzer.

In der Mitte des Zweiges haben die Blätter eine Länge von 16—18 Mm. bei einer Breite von $1^1/_2$ bis 2 Mm.; dann sinkt vor der Spitze die Länge fast plötzlich auf 12, 10, 8 und 5 Mm. hinab. Am Grund sind die Blätter zugerundet, vorn zugespitzt, in der Mitte parallelseitig.

Die Partie mit den kurzen Blättchen stellt wahrscheinlich einen Sommerspross dar.

f) *Sequoia Langsdorfii angustifolia.* Taf. XII, Fig. 3. b. c. 8. b. 9. Taf. XIII, Fig. 1, 2, 3, zweimal vergrössert Fig. 8.

Die Blätter 17 bis 28 Mm. lang, bei $1^1/_2$ bis 2 Mm. Breite, parallelseitig, vorn zugespitzt.

Ist am Cap Lyell nicht selten; am Scott-Gletscher.

Zeichnet sich durch die sehr schmalen, langen Blätter aus. In der Mitte des Zweiges sind sie am längsten, nach vorn werden sie allmälig kürzer und sind hier bei 1 Mm. Breite 10—11 Mm. lang. In der Mitte des Zweiges sind sie bei mehreren Zweigen 28 Mm. lang und $1^1/_2$ bis 2 Mm. breit; während bei anderen 17 bis 18 Mm. lang und $1^1/_2$ bis 2 Mm. breit. Sie sind parallelseitig, am Grund aber etwas zugerundet und zusammengezogen, dort gedreht und herablaufend und zwar in selber Weise wie bei den Vorigen; vorn sind sie zugespitzt. Der Mittelnerv ist stark ausgeprägt.

Betrachten wir noch die abgebildeten Zweige, haben wir auf Taf. XII, Fig. 3. c einen Zweig mit stark nach vorn gerichteten, 18—20 Mm. langen und $1^1/_2$ Mm. breiten, parallelseitigen Blättern, daneben liegt die Zweigspitze mit kleinen Blättchen und eine ähnliche bei Fig. 3. b. Die schmalen Blätter nehmen allmälig an Länge ab. Es sehen diese Zweiglein denen des Taxodium distichum sehr ähnlich, die Achse ist aber quer gestreift.

Fig. 9 stellt ein ganzes Zweiglein dar, bis zur Spitze. Die mittleren Blätter haben eine Länge von 18 Mm., bei einer Breite von $1^3/_4$ Mm. Sie stehen sehr dicht beisammen und sind deutlich decurrirend. Aehnlich ist Fig. 8. b.

Bei Taf. XIII, Fig. 3 nehmen die Blätter gegen die Zweigspitze rascher an Länge ab; sie stehen trotz ihrer geringen Breite (von $1^3/_4$ Mm.) so dicht beisammen, dass sich ihre Ränder theilweise decken. Die mittleren haben eine Länge von 20 Mm., sind am Grund zugerundet, vorn zugespitzt.

Die längsten Blätter haben wir bei Taf. XIII, Fig. 1—2. Bei Fig. 2 haben sie 30 Mm. Länge, bei 2 Mm. Breite. Auch diese langen schmalen Blätter sind sehr steif, lederartig.

Am Scott-Gletscher wurden ein paar Zweige gefunden und ein paar aufgesprungene Zapfen. Wir haben einen solchen Taf. XXV, Fig. 15 abgebildet. Es stimmt sehr wohl zu dem Zapfen der Seq. Langsdorfii (cf. Flora foss. arct. I, Taf. XLV, Fig. 13, 16. II, Greenland Taf. XLIII, 1.). Die Zapfenschuppen sind aussen schildförmig verbreitet und gehen von einer holzigen Achse aus. Da am Scott-Gletscher nur die schmalblättrige Form der Seq. Langsdorfii gefunden wurde, gehören wohl diese Zapfen mit derselben zusammen.

Ist sehr ähnlich der Sequoia Nordenskiöldi angustifolia Hr. (Flora von Spitzbergen Taf. IV, Fig. 34—36), und hat dieselben schmalen, parallelseitigen Blätter. Diese sind aber viel länger und am Grunde zusammengezogen. Sehr ähnliche schmalblättrige Zweige hat Massalongo als Sequoia senegalliensis abgebildet (Flora fossile senegalliese p. 158 Taf. VI, Fig. 6, 14. YL, 2); bei diesen sind aber die Blätter vorn stumpf.

Von Taxodium distichum unterscheiden sich unsere Zweige durch die Decurrenz der Blätter.

Ob die hier beschriebenen 6 Formen wirklich zu Einer Art zusammen gehören, kann zur Zeit noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden, da leider am Cap Lyell keine Fruchtzapfen gefunden wurden. Wir können nur sagen, dass neben der ächten Sequoia Langsdorfii Grönlands, am Cap Lyell zahlreiche beblätterte Zweige vorkommen, die wohl in ihren wesentlichen Merkmalen zu dieser Art stimmen, aber doch in der

Art der Zurundung der Blätter am Grunde, in den Längenverhältnissen und Zuspitzung der Blätter, wie in der Streifung der Zweiglein so grosse Unterschiede zeigen, dass wir sechs Formen unterscheiden können. Wenn wir bedenken, wie ähnlich sich die beblätterten Zweiglein bei Taxus, Cephalotaxus und Sequoia (S. sempervirens) sehen, dürfen wir die Unterschiede nicht unbeachtet lassen.

7. *Sequoia disticha m.* Taf. XII, Fig. 2. a., Taf. XIII, Fig. 9, 10, zweimal vergrössert Fig. 11.

S. ramulis oppositis, distichis, foliis parvulis, confertis, suboppositis, patentibus, basi rotundatis, decurrentibus, apice obtusiusculis, lateribus parallelis.

Cap Lyell.

Zeichnet sich durch die gegenständigen Zweige und die kurzen, kleinen, sehr dicht stehenden, stumpferen Blätter aus. Ist am ähnlichsten den kleinblättrigen Formen von Sequoia Langsdorfii striata, hat aber kürzere Zweiglein, und der Streifen, der von dem Blattgrunde ausgeht, biegt sich quer über den Zweig zur anderen Seite herüber, und dadurch bekommt der Zweig eine etwas andere Streifung; dann sind die Zweige gegenständig, während die noch an den Aesten befestigsten Zweiglein der Sequoia Langsdorfii, die mir bis jetzt zu Gesicht gekommen sind, in der Regel alternirende Zweiglein haben, was auch bei der lebenden Art (S. sempervirens) der Fall ist. Indessen kommt zuweilen bei S. Langsdorfii mit alternirenden Zweigen auch die Gegenständigkeit vor (Flora arct. I, Taf. XLV, 18). Der grosse Zweig, den Graf Saporta von der S. Langsdorfii (S. Tournalii Sap.) abgebildet hat, hat alternirende Aeste.

Bei Taf. XIII, Fig. 10 haben wir zwei Zweigpaare an einem dünnen Aestchen. Sie stehen 21 Mm. auseinander. Die Zweiglein sind von Grund aus mit abstehenden, zweizeiligen, fast gegenständigen Blättern besetzt. Sie haben eine Länge von 10 Mm., bei einer Breite von $1^3/_4$ Mm., sind parallelseitig, vorn ziemlich stumpf, am Grund zugerundet und durch eine Querlinie decurrirend. Bei Taf. XII, Fig. 2 sind die Blätter von derselben Grösse und nehmen aufwärts an Länge ab. Die Zweiglein haben eine Länge von 28 Mm., die Blätter in der Mitte 9—10 Mm. Taf. XIII, Fig. 9 haben wir ebenfalls 2 gegenständige Zweiglein, denen weiter oben zwei ähnlich gestaltete folgen. Die Blätter gehen in fast rechtem Winkel aus und stehen so dicht beisammen, dass sich ihre Ränder berühren. Sie sind 8 Mm. lang und $1^1/_2$ Mm. breit. Am Grund sind sie gerundet, stark gedreht und am Zweig herablaufend; der vom Blattgrund ausgehende Streifen biegt sich zur anderen Seite der Achse herüber. Die Blattseiten sind parallel und die Blattfläche verschmälert sich erst nahe der Spitze, daher das Blatt vorn zugerundet erscheint. Doch besitzt es eine kurze feine Spitze. Die Blätter sind flach und haben eine nur zarte Mittellinie.

Bei einem dritten Zweiglein, das mit zahlreichen Zweigen der Sequoia Langsdorfii striata und mit Blättern von Acer arcticum und Populus arctica auf derselben Steinplatte liegt, sind die Blätter 9 Mm. lang, bei 2 Mm. Breite. Gegen Ende des Zweiges werden sie viel kürzer.

Auf einer weiteren Steinplatte liegen zahlreiche solcher kleinblättriger Zweiglein beisammen.

8. *Taxites Olriki Hr.* Taf. XVI, Fig. 8. b.

Flora foss. arctica I, p. 95. Taf. I, 21—24. XLV, 1. T. II, Spitzbergen p. 44. Taf. VI, 1. 2. Alaska p. 23. Taf. 1 u. II, 5. b. Greenland p. 465. Taf, LV, 7. a. b.

Cap Lyell.

Es wurden mehrere beblätterte Zweige gefunden, welche mit denen von Grönland und Alaska übereinstimmen. Bei dem Taf. XVI, Fig. 8. b. abgebildeten Zweig haben die Blätter eine Länge von 22—29 Mm., bei 3 Mm. Breite. Sie sind steif lederig, am Grund zugerundet, nicht decurrirend. parallelseitig, vorn etwas verschmälert, mit einem Mittelstreifen. Die Oberfläche erscheint durch zahlreiche, sehr dicht stehende Querstreifen unter der Loupe chagrinirt. Liegt mit Zweigen von Taxodium und Sequoia und Blättern von Ulmus Braunii auf derselben Steinplatte. Bei einem zweiten ähnlichen Zweig haben die Blätter eine Breite von fast 4 Mm.; bei einem dritten dagegen sind sie bei 22 Mm. Länge etwa $2^3/_4$ Mm. breit. Sie liegen von der unteren Seite vor und haben eine vortretende Mittelkante; sie sind auch fein chagrinirt.

ZWEITE UNTERKLASSE. Monocotyledones.

I. GRAMINEÆ.

9. *Poacites lævis Alex. Br.* Taf. XIV, Fig. 2. 3.

P. culmo 5—7 Mm. lato, internodiis longis striatis; foliis 4—6 Mm. latis, 7—12 striatis, lævibus.

Heer, Flora tert. Helvet. I, S. 69. Taf. XXV, 10. XXVI, 7. a. Flora foss. arct. II, Spitzbergen p. 47. Taf. VI, 31—34.

Ettingshausen Flora von Bilin S. 23. Taf. VI, 4.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Der Fig. 2 abgebildete Halm hat eine Dicke von 6 Mm. Er ist am Knoten nicht angeschwollen und hat sehr lange Internodien. Diese sind dicht und fein gestreift. Neben dem Halm liegen Wurzeln, die sehr wahrscheinlich derselben Pflanze angehören. Sie sind dünn und lang, mit zahlreichen dünnen Fasern besetzt, welche theilweise sich gabelig theilen. Solche Wurzeln sind im Sandstein am Cap Lyell nicht selten; dagegen habe die Blätter nicht finden können, welche in Oeningen bei den Halmen liegen und die uns früher vom Cap Staratschin zukamen. Halme von selber Dicke kommen auch am Scott-Gletscher vor.

Stimmt in der Dicke des Halmes, und in den langen gestreiften Internodien mit der Oeninger Pflanze überein und dürfte wohl zu Phalaris gehören.

Viel dicker sind die Fig. 3 gezeichneten Rohrreste, die wohl einer anderen Art, vielleicht Phragmites angehören, aber zur Bestimmung zu unvollständig erhalten sind.

Sie haben eine Dicke von 9—15 Mm. und sind fein, aber verworren gestreift. Sie liegen in einem rauhen Sandstein.

Cyperaceæ.

10. *Cyperus arcticus Hr.*

Miocene Flora von Spitzbergen p. 48. Taf. IV, Fig. 1. VI, 40—46.

Scott-Gletscher.

Es wurde ein oben in zwei Aeste sich theilender Halm gefunden.

11. *Carex Noursoakensis Hr.* Taf. XXXI, Fig. 5. vergrössert 5. b.

Heer Flora foss. arctica III, Nachträge zur miocenen Flora von Grönland S. 13. Taf. II, Fig. 14—17.

Ein 4 Mm. breites Blattstück vom Cap Heer, das mit der Art von Grönland übereinstimmt. Der Mittelnerv ist stark vortretend. Die 4 Nerven, die zu jeder Seite desselben herablaufen, sind nur stellenweise erhalten und die zarten Zwischennerven grösstentheils verwischt.

12. *Cyperacites borealis Hr.?* Taf. XXXI, Fig. 6. a.

Flora foss. arctica I, p. 96. Taf. XLV. 3.

Der abgebildete Blattfetzen vom Cap Heer hat dieselbe Breite, wie bei C. borealis, und einen ziemlich vortretenden Mittelnerv, dagegen sind die seitlichen Nerven grossentheils verwischt.

II. LILIACEÆ?

13. *Majanthemophyllum boreale m.* Taf. XXXI, Fig. 1.

M. foliis 6 Cm. latis, nervis 6, lateralibus e basi incrassata nervi medii orientibus.

Cap Heer.

Es ist nur der untere Theil des Blattes erhalten, welcher an Maj. Rajaniæfolium Mass. (cf. Visiani ed Massalongo Flora de Terreni Terziarii di Novale p. 14, Taf. II, 4.) erinnert. Das Blatt ist aber am Grund nicht herzförmig ausgerandet und ist grösser, auch entfernen sich die seitlichen Nerven mehr von dem mittleren und bilden stärkere Bogen. Es ist das Blatt ganzrandig, am Grund zugerundet und war wahrscheinlich eiförmig. Der Mittelnerv ist am Grund verdickt, nimmt aber da, wo die Seitennerven abgehen, plötzlich an Dicke ab. Solcher seitlicher Nerven sind auf der linken Seite 2, auf der rechten 3, welche von dem verdickten Theil des Mittelnervs entspringen. Sie laufen in starken, mit dem Rande parallelen Bogen nach vorn. Das feinere Netzwerk ist nicht zu sehen.

III. NAJADEÆ.

14. *Potamogeton Nordenskiöldi Heer.* Taf. XXVII, Fig. 1—3. a.

HEER, Flora foss. arct. I, p. 157. Taf. XXX, Fig. 1. b., 5. c. d. 6. 7. 8. II, Spitzbergen p. 52. Taf. VIII, 9. 10., IV, 18. b. 19., XV, 51. b.

Scott-Gletscher. Selten.

Bei Taf. XXVII, 1. haben wir die Basis des Blattes mit dem Ende des Blattstieles. Es laufen zahlreiche, dicht stehende Längsnerven von demselben aus. Fig. 2 ist wohl aus der Mitte des Blattes. Die bogenförmigen Längsnerven sind $2^1/_2$ bis 3 Mm. von einander entfernt. Fig. 3. a. stellt die vorn zugerundete Spitze des Blattes dar. Ueber die Mitte des Blattes laufen drei bis vier sehr genäherte Längsnerven, jederseits sind nur fünf solcher Hauptnerven, die sich in Bogen der Spitze zuneigen. Da wir bei P. Nordenskiöldi je 7 solcher Nerven haben, stellt dies Blatt vielleicht eine andere Art dar. Von Alisma weicht es durch die zugerundete Spitze ab.

IV. ALISMACEÆ.

15. *Alisma macrophyllum m.* Taf. XXVI u. XXVII.

A. foliis magnis ellipticis, apice acuminatis, basi in petiolum longum attenuatis, costa media plurinervosa, nervis lateralibus paucis, margine parallelis, interstitiis nervulis transversalibus approximatis reticulatis.

Scott-Gletscher häufig.

Die meisten Blattreste liegen in einem weissgrauen feinen, mergeligen Thon, der offenbar aus einem weichen Schlamm entstanden ist, einige indessen auch im harten Sandstein. Es sind so viele Stücke gefunden worden, dass wir daraus das ganze Blatt zusammensetzen können. Es muss darnach eine Länge von wenigstens 22 Cm. und eine Breite von 105 Mm. gehabt haben, war daher doppelt so gross als bei Alisma Plantago L.

Vorn war das Blatt in eine lange Spitze auslaufend, wie Taf. XXVI, Fig. 2 u. 4 zeigen, und die Nerven laufen in diese Spitze aus. Auch gegen den Grund zu ist das Blatt allmälig verschmälert (Taf. XXVII, 6). Ueber die Mitte des Blattes läuft eine ziemlich breite, aber ganz flache Rippe, die aus mehreren dicht beisammen stehenden Längsnerven besteht (Taf. XXVI, 5. 6., XXVII, 5. 6. 3. b.). Von dieser Mittelrippe entspringen am Grund in verschiedener Höhe die seitlichen bogenförmigen Hauptnerven (Taf. XXVI, 5 6. XXVII, 6. a.). Es stehen diese von 5 bis 12 Mm. auseinander und variiren in der Zahl. Bei Taf. XXVI, Fig. 5 und XXVII, 5. sind jederseits nur 4 zu zählen; bei den grossen Blättern XXVI, 1 und XXVII, 7 fünf bis sechs, bei XXVI, 2 u. A. aber sieben. Die Zwischenräume zwischen diesen bogenförmigen und spitzläufigen Längsnerven sind durch sehr dicht stehende, theils einfache, theils gablig getheilte und in spitzem Winkel auslaufende Queradern ausgefüllt. Ueberdiess haben wir aber noch sehr zarte, diese kreuzende und verbindende Aederchen, so dass ein sehr feines Netz-

werk entsteht. Diese Aederchen sind unregelmässig und häufig verwischt. Sie sind indessen erhalten Taf. XXVI, Fig. 3, XXVII, 3. c. 7.

Bei den Blättern liegen häufig lange, platte, gestreifte Stiele, welche ohne Zweifel die Blattstiele und Stengel darstellen. Taf. XXVI, 7 stellt ein paar solcher Blattstiele dar; aber auch Fig. 1, und XXVII, 7 haben wir welche; denn diese dicken Stiele können keine Blattrippen sein. Es hatten demnach diese Blätter sehr lange, platte, gestreifte Stiele.

Es stimmt dieses Blatt in der Form, Nervation und dem langen Stiel am besten mit Alisma Plantago L. überein. Die Blattform ist dieselbe, nur ist das Blatt doppelt so gross und hat daher auch einen viel stärkeren Blattstiel. Die seitlichen Hauptnerven entspringen auch bei A. Plantago in verschiedener Höhe und laufen alle in die Spitze; sie zeigen dieselben Abstände und ausser den Quernerven kommen sie verbindende Aederchen vor. Bei der fossilen Art stehen aber die Quernerven viel dichter beisammen, insofern ähnlich wie bei Alisma parnassifolium.

Eine ähnliche Form hat auch Allium ursinum L., doch fehlen diesem Blatt die Aederchen, welche die Quernerven verbinden.

Von Potamogeton Nordenskiöldi ist die Art durch das viel grössere Blatt, seine Zuspitzung und breiten Blattstiele, durch den Auslauf der seitlichen Hauptnerven, ihre geringe Zahl und weitere Entfernung von einander, wie auch durch die die Quernerven verbindenden Aederchen zu unterscheiden.

Auf mehreren Blättern (XXVII, Fig. 3. 5.) bemerken wir haarfeine, verästelte, hin und her gewundene Linien. Sie können nicht von Minirgängen herrühren, da sie sich in verschiedener Richtung durchkreutzen, viel eher sind es die Abdrücke von Conferven Faden, welche auf diesen Blättern sich abgesetzt hatten.

DRITTE UNTERKLASSE. Dicotyledones.

I. SALICINEÆ.

16. *Populus balsamoides* Gœpp. Taf. XXVIII, Fig. 2.

P. foliis cordato-vel ovato-ellipticis, latitudine multo longioribus, serratis; nervo medio lateralibus multo validiore.

Gœppert fossile Flora von Schossnitz S. 23. Taf. XV, Fig. 5. 6.

Heer Flora tert. Helvet. II, S. 18. Taf. LIX, LX. 1—3. LXIII, 5. 6. Flora foss. arct. II. Alaska p. 26. Taf. II, 3.

Populus eximia Gœpp. l. c. S. 24.

P. emarginata Gœpp. l. c.

Scott-Gletscher.

Fig. 2 stellt ein ziemlich langgestieltes kleines Blatt dar, das zur Variet. e meiner Flora tert. Helvet. p. 19 gehört. Sehr ähnlich sind die von Gœppert in seiner Flora von Schossnitz auf Taf. XV, Fig. 5 u. 6 abgebildeten Blätter. Das Blatt ist länger

als breit, ziemlich scharf gezahnt; die seitlichen Nerven verästelt und in Bogen verbunden.

Steht der P. balsamifera L. aus Nordamerika sehr nahe.

17. *Populus Richardsoni Hr.* Taf. XI, Fig. 7. e. XIV, Fig. 4. XXXII, 1. 2.

Flora foss. arctica p. 98, 158. Taf. IV, 1—5. VI, 7. 8. XV, 1. c. T. II, Greenland, p. 468. Spitzbergen p. 54. Taf. X, 8—12.

Am Cap Lyell selten; am Scott-Gletscher.

Es wurden am Cap Lyell meist nur Blattfetzen dieser Art gefunden. Mehrere grosse, aber am Rande zerstörte Blätter liegen auf der Rückseite der Steinplatte, welche die Früchte, nebst Blattresten von Acer arcticum, enthält. Ein anderes Stück ist bei den Zweigen von Glyptostrobus und Blättern von Alnus und Cornus (Taf. XI, 7); den sehr langen (72 Mm.), dünnen Blattstiel zeigt uns Taf. XIV, 4.

Zahlreiche Blätter dieser Art hat Prof. NORDENSKIÖLD im Jahre 1872 im harten Sandstein des Cap Staratschin gesammelt. Sie müssen dort sehr häufig sein. Es kommen darunter kleine Blätter vor, die nur 30 Mm. Breite, bei 25 Mm. Länge erreichten, und anderseits sehr grosse von 105 Mm. Breite und mit grossen Zähnen (Taf. XXXII, Fig. 1. 2).

18. *Populus Zaddachi Hr.* Taf. XII, Fig. 2. b. 5. b. XXVIII, 3

Flora foss. arct. II. Spitzbergen S. 55, Taf. II, 13. c. X. 1. XI, 8. a.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es wurden mehrere Stücke gefunden, welche die Bezahnung der P. Zaddachi haben. Bei Fig. 2. b. liegt ein kleineres Blatt neben Sequoienzweigen. Es ist tief herzförmig ausgerandet, hat stark nach vorn gebogene seitliche Hauptnerven und einen fein gezahnten Rand.

Das Blatt Fig. 5. b. ist grossentheils von einem Sequoien-Zweiglein bedeckt. Der Rand ist auch fein gezahnt. Der kleine Punkt an der Spitze des Zahnes deutet wohl die Drüse an.

Vom Scott-Gletscher (XXVIII, 3.) haben wir ein paar runde Blätter, die aussehen wie bei P. arctica aber die Zahnbildung der P. Zaddachi haben.

19. *Populus curvidens m.* Taf. XXVIII. Fig. 4. 5.

P. foliis cordatis, margine duplicato-dentatis, dentibus incurvis, acutis; 5-nerviis, nervis primariis lateralibus erectis, acrodromis, ramosis.

Scott-Gletscher.

Steht der Populus Zaddachi zwar sehr nahe, ist aber durch die Art der Bezahnung von allen Arten verschieden. Es sind die scharf geschnittenen Zähne stark nach vorn gebogen (Fig. 4. b. Zähne vergrössert) und haben einen stark gekrümmten Rücken, vorn sind sie fein zugespitzt und am Rücken mit einem kleineren Zahn versehen. Das Blatt ist am Grund herzförmig ausgerandet; drei mittlere Rippen sind fast von der-

selben Stärke, die seitlichen sind stark nach vorn gerichtet und auswärts verästelt. Diese Aeste bilden starke Bogen und ein weites Maschwerk.

20. *Populus arctica Hr.* Taf. XXXI, Fig. 2.

Flora foss. arctica II, Spitzbergen p. 55, Taf. X, 2—7. XI, 1. XII, 6. c.

Ziemlich selten am Cap Lyell; häufig dagegen am Cap Heer und am Scott-Gletscher.

Es kommen an diesen Stellen theils kleine, runde, am Grunde etwas herzförmig ausgerundete Blätter vor, theils aber auch grosse Blätter, wie ich solche schon früher aus dem Sandstein des Cap Staratschin abgebildet habe. Bei diesen ist aber das feine Geäder verwischt. Sehr wohl erhalten ist Taf. XXXI, Fig. 2 vom Cap Heer. Es ist ein fast kreisrundes, vorn in einen kurzen Zipfel verlängertes Blatt, wie wir solche früher von Grönland dargestellt haben.

Eine auffallende Form haben wir Taf. XXXII. Fig. 3 vom Cap Heer dargestellt. Der Rand ist ganz; die Basis fast kreisförmig zugerundet. Die seitlichen Hauptnerven verlaufen in starken Bogen, so dass das Blatt ein Smilax-artiges Aussehen erhält. Ein ähnliches Blatt erhielt ich früher aus Grönland. (cf. Flora arct. II, Greenland Taf. LIII, Fig. 4. b.).

21. *Populus Hookeri Hr.* Taf. XIV, Fig. 5.

P. foliis rotundatis, longitudine latioribus, obsolete crenulatis vel integerrimis, quinque-nerviis, nervis duobus lateralibus flexuosis, valde ramosis.

Flora fossilis arctica I, p. 137, Taf. XXI, Fig. 16.

In einem rauhen Sandstein vom Cap Lyell liegen drei kleine Blätter, welche in ihrer Form und Nervatur mit der P. Hookeri' vom Mackenzie übereinstimmen, von denen aber das am besten erhaltene (Fig. 5. a.) einen ungezahnten Rand hat. Unterscheidet sich von der P. arctica durch die kürzeren, nicht zur Blattspitze laufenden seitlichen Hauptnerven, die sehr verästelt sind. Das Fig. 5. a. dargestellte Blatt hat eine Länge von 25 Mm. und eine Breite von 28 Mm. (die wohl erhaltene eine Hälfte ist 14 Mm. breit). Es ist am Grund stumpf zugerundet; unterhalb der Mitte am breitesten. Daneben liegt die Frucht, welche drei Klappen gehabt zu haben scheint. Die zwei anderen Blätter sind theilweise zerstört. Sie haben sehr stark verästelte seitliche Hauptnerven. Der Blattstiel hat eine Länge von 35 Mm.

22. *Populus retusa m.* Taf. XIV, Fig. 6. 7.

P. foliis rotundatis, longitudine latioribus, integerrimis, apice emarginatis, quinquenerviis, nervis ramosis, deinde in rete dissolutis.

Cap Lyell im rauhen Sandstein.

Nur ein nicht ganz erhaltenes Blatt, das aber nach der wohl erhaltenen rechten Seite vervollständigt werden kann (Fig. 7). Es ist auffallend durch die tiefe und weite vordere Ausrandung und dadurch von den beiden vorigen Arten leicht zu unterschei-

den. Es nähert sich der P. pruinosa, bei welcher die Blätter zuweilen vorn weit ausgerandet sind.

Das Blatt scheint lederartig gewesen zu sein. Es ist vorn auffallend stark zugerundet und gegen den Mittelnerv eingebogen. Dieser Mittelnerv löst sich vorn in grosse Maschen auf. Die seitlichen Nerven sind in starke Aeste gespalten, welche in ein weitmaschiges Netzwerk sich auflösen. Der Rand ist ungezahnt.

23. *Salix Rœana* Hr. Taf. XIV, Fig. 8.

Flora fossilis arctica I, p. 102. Taf. IV, 11—13. XLVII, 11. p. 137. Taf. XXI, 13. T. II, Greenland p. 469. Taf. XLIII, 11. a.

Cap Lyell.

Ein kleines gestieltes ganzrandiges Blättchen, das am Grund schwach zugerundet und mit stark bogenförmig gekrümmten Secundarnerven versehen ist.

24. *Salix varians* Gœpp. Taf. XXVIII, Fig. 1.

Heer Flora foss. arctica II, Alaska p. 27. Taf. II, Fig. 8. III, 1—3. Greenland p. 469. Taf. XLIII, 12. 13.

Scott-Gletscher.

Ein zwar stark zusammengedrücktes und zerrissenes Blatt, das aber in seiner Form, in seinem einfach gezahnten Rand und den gebogenen, bogenläufigen Secundarnerven wohl zu Salix varians stimmt.

II. BETULACEÆ.

25. *Alnus Kefersteinii* Gœpp. Taf. XI, Fig. 7. c. Taf. XIV, Fig. 9. 10.

Heer Flora foss. arct. I, p. 159. Taf. XXX, 5. a. Flora baltica p. 67. Taf. XIX, 1 - 13. XX.

Ich habe schon früher vom Kohlberg des Bellsundes einen Blattfetzen abgebildet, vollständiger erhalten sind die Blattstücke vom Cap Lyell. Bei Fig. 9 sind die schwach bogenförmig gekrümmten und mit Tertiärnerven versehenen Seitennerven randläufig, die unteren sind fast gegenständig und 4, die oberen wechselständig und 7—8 Mm. von einander entfernt. Der Rand ist doppelt gezahnt. Bei Fig. 10 liegen mehrere kleinere Blätter beisammen; es ist sowohl die Blattspitze wie Blattbasis erhalten. Hier ist das Blatt stumpf zugerundet, die unteren Secundarnerven sind verästelt. Von selber Grösse ist Taf. XI, Fig. 7. c. Das Blatt ist am Grund etwas ausgerandet, die doppelten Zähne sind am erhaltenen Theil scharf. Die Seitennerven alternierend.

Ein ziemlich grosses Blatt kam mir auch vom Scott-Gletscher zu.

26. *Betula prisca* Ett. Taf. XXXI, Fig. 10.

Ettingshausen Foss. Flora von Wien S. 11, von Bilin S. 45.

Heer Flora foss. arct. I, p. 148. Taf. XXV, 20—25, 9. a. XXVI, 1. b. c. II, Alaska S. 28, Taf. V, Fig. 3—6. Spitzbergen p. 55. Taf. XI, 3—6.

Cap Heer.

Ein kleines Blatt mit gegenständigen, verästelten Secundarnerven und ziemlich scharfen doppelten Zähnen.

27. *Betula macrophylla* Gœpp. sp. Taf. XXVIII, Fig. 6. a.

Heer Flora foss. arctica I, p. 146. Taf. XXV, Fig. 11—19, II, Spitzbergen p. 56, Taf. XI, 7.

Engelhardt Braunkohlen im Königr. Sachsen p. 16, Taf. III, 72.

Alnus macrophylla Gœpp. Foss. Flora von Schossnitz. S. 12. Taf. IV, Fig. 6, V, Fig. 1.

Scott-Gletscher.

Das Blatt ist zwar viel grösser als die von Schossnitz und aus Island abgebildeten Blätter, stimmt aber in der Form und Bezahnung mit denselben überein. Es hat eine Länge von 11 Cm., bei einer Breite von 8 Cm. Am Grund ist es etwas herzförmig ausgerandet, von der Mitte an nach vorn verschmälert. Die linke Seite ist grossentheils zerstört, doch ist wenigstens die oberste Partie mit den scharfen doppelten Zähnen erhalten. Auf der linken Seite ist ebenfalls diese doppelte Bezahnung zu sehen, indem die Zähne, in welche die Secundarnerven ausmünden, viel stärker hervortreten. Es sind aber diese Zähne weniger zugespitzt. Die Secundarnerven stehen weit auseinander und senden vorn Tertiärnerven aus.

Es war mir früher nur die Frucht aus Spitzbergen bekannt, daher durch obiges Blatt das Vorkommen einer zweiten Birkenart in Spitzbergen in erfreulicher Weise bestätigt wird.

III. CUPULIFERÆ.

28. *Carpinus grandis* Ung. Taf. XV, Fig. 7.

C. foliis ellipticis, ovato-ellipticis et ovato-lanceolatis, argute duplicato-serratis, nervis secundariis 12 - 20 strictis, parallelis.

Flora fossilis arctica I, p. 103. Taf. XLIX, 9. T. II, Alaska p. 29. Taf. II, 12. Carpinus Heerii Ettingshausen Flora von Bilin p. 48. Taf. XV. Fig. 11 (nicht 10!).

Cap Lyell.

Es ist mir nur ein circa 6 Cm. langes Blatt zugekommen, dessen parallel zum Rand laufende und keine Seitenäste absendende, zahlreiche Secundarnerven und dessen scharf doppelt gezahnter Rand auf Carpinus weisen. Es stimmt sehr wohl zu den Blättern des Carpinus grandis von Eritz (cf. Flora tert. Helvet. II, p. 40. Taf. LXXII, Fig. 2—24). Von Ulmus unterscheidet es sich durch den Mangel der Tertiärnerven.

29. *Corylus Mac Quarrii* FORB. sp. Taf. XV, Fig. 1—4. XXVIII, Fig. 7.

HEER Flora foss. arctica I, p. 104. Taf. VIII, 9—12. IX, 1—8. XVII, 5. d. XIX, 7. c. p. 138, Taf. XXI, 11. c. XXII, 1—6. XXIII, 1. p. 149, 159. Taf. XXVI, 1. 2—4. Taf. XXXI, 5. T. II, Alaska p. 29. Taf. IV. Spitzbergen p. 56. Taf. XI, 10—13. XIII, 35. b. Greenland p. 469. Taf. XLIV, 11. a. XLV. 6. b.

Am Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es waren früher nur sehr unvollständige Blattfetzen, denen der Rand fehlte, in Spitzbergen gefunden worden, daher die Bestimmung zweifelhaft blieb. Die am Cap Lyell und am Scott-Gletscher neu entdeckten Blätter haben diese Zweifel gänzlich gehoben und zeigen eine volle Uebereinstimmung mit den Blättern der so weit verbreiteten C. M'Quarrii.

Das Fig. 1, Taf. XV vom Cap Lyell abgebildete Blatt zeigt uns den eiförmig-elliptischen Umriss des Blattes. Es hat eine Länge von 1 Dec., bei einer Breite von 8 Cm. Am Grund ist es zugerundet, vorn aber in eine schmale Spitze auslaufend. Die untersten Secundarnerven sind genähert, die obern gleich weit abstehend und alternierend. Die Nervillen treten deutlich hervor. Der Rand ist grossentheils zerstört, doch sieht man wenigstens stellenweise die scharfe doppelte Bezahnung. Grösser sind die Zähne bei dem Taf. XV, 3. abgebildeten Blattfetzen; sie sind sehr scharf und etwas nach vorn gerichtet.

Ein kleines Blatt mit ebenfalls scharfer doppelter Bezahnung haben wir Taf. XXVIII, Fig. 7 vom Scott-Gletscher dargestellt.

Vom Cap Lyell liegt ein ziemlich grosses Blatt vor, welches sich durch die schiefe Basis auszeichnet. Es erinnert dadurch an ein Lindenblatt, es ist aber fiedernervig, obwohl die drei untersten Secundarnerven nahe zusammengerückt sind.

Var. b. microdonta. Taf. XV, 2 und Taf. XXIX, Fig. 2.

Zeichnet sich durch die kleineren Zähne aus. Taf. XV, Fig. 2 ist vom Cap Lyell. Die Zähne sind wohl scharf und die am Auslauf der Secundarnerven stehenden treten etwas mehr hervor, es sind aber alle diese Zähne kleiner, als bei der gewöhnlichen Form. Die mit Tertiärnerven versehenen Seitennerven sind alternierend und stark, und auch die Nervillen sind deutlich ausgeprägt. Ein ähnliches Blatt mit kleineren, aber scharfen und wohl erhaltenen Zähnen haben wir vom Scott-Gletscher (Taf. XXIX, Fig. 2); es hat aber weniger und deshalb weiter auseinander stehende Seitennerven und ist am Grunde ausgerandet. In diesen weiter auseinander stehenden Nerven stimmt es zu C. Scottii, weicht aber in der Bezahnung von dieser Art ab.

Von dem männlichen Blüthenkätzchen wurde ein Stück am Cap Lyell gefunden (Taf. XV, Fig. 4). Es war cylindrisch, 6 Mm. breit und besteht aus zahlreichen, runden Bracteen, die dicht zusammengedrängt sind. Sie sind in Querreihen geordnet. Liegt mit Blättern von Acer arcticum, Grevia crenata und Sequoia auf derselben Steinplatte.

Die Frucht haben wir Taf. XXVIII, Fig. 8 vom Scott-Gletscher; sie ist auf die Spitze gestellt, und im Stein verborgen, nur ihre Basis tritt hervor, so glaube ich wenigstens Fig. 8 deuten zu sollen. Es hat diese Basis einen Durchmesser von 1 Cm. Die ovale Insertionsstelle der Nuss hat eine Länge von 5 Mm., ist glatt und von einem

schmalen Wall umgeben. Die Frucht ist von Blättchen umgeben, die vielleicht vom involucrum herrühren, doch ist keine Nervation zu erkennen und auch ihre Form nicht zu bestimmen.

30. *Corylus Scottii* m. Taf. XXIX, Fig. 1.

C. foliis magnis, basi subcordatis, grosse inæqualiter dentatis, dentibus conicis; nervis secundariis utrinque 8, extus ramosis, tribus infimis basi approximatis.

Scott-Gletscher.

Unterscheidet sich von C. M'Quarrii voraus durch die grossen, nicht nach vorn gerichteten Zähne. Eine sehr ähnliche Art scheint die C. grandifolia Newb. (New species of Fossil Plants p. 59) aus den miocenen Ligniten des Fort Union zu sein, so weit sich dies aus der kurzen Beschreibung ohne Abbildung ermitteln lässt.

Es ist zwar nur die rechte Hälfte des Blattes erhalten, doch lässt sich dasselbe darnach leicht vervollständigen. Dieses ganze Blatt muss eine Breite von 12 Cm. und eine Länge von 13 Cm. haben. Es war also fast so breit wie lang; am Grund stumpf zugerundet und leicht ausgerandet. Die Basis ist ungezahnt, der äussere Rand dagegen doppelt gezahnt. Die am Ende der Secundarnerven stehenden Zähne treten vielmehr hervor, als die dazwischen liegenden. Sie sind auswärts gebogen und kegelförmig. Auch die dazwischen liegenden kleineren Zähne sind nicht so scharf geschnitten, wie bei C. M'Quarrii. Secundarnerven sind 7 zu sehen, ohne Zweifel war aber noch einer in der fehlenden Spitze. Die drei untersten sind am Grunde genähert, die zwei untersten sind schwächer und laufen dem Rande ziemlich parallel, während der dritte mehr nach vorn gerichtet ist und starke Seitenäste zu den Zähnen sendet. Auch die folgenden haben starke Tertiärnerven. Das Zwischengeäder tritt stellenweise deutlich hervor. Erinnert im Blattumriss an die südeuropäische C. Colurna L.

Ich habe die Art Herrn Robert H. Scott, Director der meteorologischen Office in London, der sich fortwährend lebhaft für die fossile arctische Flora interessirt, gewidmet.

31. *Fagus Deucalionis* Ung. Taf. XV, Fig. 5. b. 6. XVIII, 1. b. XXXI, 7.

Heer Flora foss. arctica I, p. 105, 149, 159. Taf. VIII, 1—4. X, 6. XLVI, 4. XXV, 32. XXXI, 3. b.

Cap Lyell und Cap Heer.

Ich hatte früher nur einen kleinen Blattfetzen von Spitzbergen erhalten, den ich als Buchenblatt gedeutet habe. Diese Deutung, und somit das Vorkommen einer Buche in Spitzbergen, hat durch die neu gefundenen Blätter seine Bestätigung erhalten. Bei Taf. XV, Fig. 6 liegen die Blätter nahe beisammen, mit einfachen, parallelen, und randläufigen Seitennerven und starken dicht stehenden Nervillen. Der Rand besitzt vorn einfache Zähne.

Taf. XVIII, Fig. 1. b. ist die obere gezahnte Partie des Blattes erhalten. Ebenso bei Taf. XV, Fig. 5.b. Es hat dies Blatt grosse scharfe Zähne und ist längs der Secundarnerven gefaltet, es war dies daher ein junges Blatt.

Am Cap Heer wurde der obere Theil eines Blattes gefunden (Taf. XXXI, Fig. 7). Es hat grosse einfache Zähne.

32. *Quercus elaena* UNG. Taf. XV, Fig. 8.

Q. foliis breviter petiolatis, oblongo-lanceolatis, integerrimis, nervis secundariis camptodromis.

UNGER Chloris protogæa p. 112. Taf. XXXI, 4.

HEER Flora tert. Helvet. II, p. 47. Taf. LXXIV, 11—15. LXXV, 1. III, p, 178. Taf. CLI, 1—3.

Cap Lyell.

Basis und Spitze des Blattes fehlen. Es ist schmal lanzettlich, gegen den Grund zu verschmälert, ganzrandig. Die Secundarnerven sind zahlreich, gebogen, vorn verbunden.

Stimmt in Form und Nervation mit den Blättern der Schweizer Molasse überein, nur scheint das Blatt weniger lederartig gewesen zu sein, wenigstens hat es keine starke Kohlenrinde zurückgelassen.

33. *Quercus platania* var. Taf. XVI, Fig. 1.

HEER Flora fossilis arctica I, p. 109. Taf. XI, 6. XLVI, 7. II, Spitzbergen p. 57. Taf. XII, 5, 6. a., 7. Grönland p. 472. Taf. XLVI, 5. LV, 3. c.
ENGELHARDT die Tertiärflora von Göhren S. 22. Taf. IV, Fig. 1. 2.

Cap Lyell, in dem grauen harten Sandstein.

Es ist nur die Hälfte des grossen Blattes erhalten. Die Secundarnerven entspringen in spitzen Winkeln, stehen weit auseinander und senden vorn Tertiärnerven in die Zähne aus. Diese Zähne sind stumpf und ungleich, indem die am Ende der Secundarnerven stehenden mehr hervorstehen, als die der Tertiärnerven. Der unterste Secundarnerv besitzt mehrere zum Rand laufende Tertiärnerven.

Die Grösse des Blattes, die steil aufsteigenden und weit auseinander stehenden und vorn verästelten Secundarnerven, wie die doppelte Bezahnung des Randes stimmen zu Quercus platania; es weicht aber das Blatt in den stumpfen Zähnen ab und erinnert in dieser Beziehung mehr an Quercus Olafseni, bei welcher Art aber die Secundarnerven in weniger spitzem Winkel auslaufen und näher beisammen stehen. Da auch in Grönland eine Form mit stumpferen Zähnen vorkommt (cf. contribut. to the Foss. Flora of Greenland Taf. LV, 3. c.) dürfen wir das Blatt wohl zu Q. plantania bringen. Im Verlauf der Nerven erinnert es lebhaft an Platanus, hat aber viel stumpfere Zähne.

34. *Quercus Lyelli* Hr. Taf. XVI, Fig. 2.

HEER Lignite of Bovey Tracey p. 40. Flora fossilis arctica I, p. 108. Taf. XLVII, Fig. 9. II. Grönland p. 471. Taf. XLXVI, 3.

Cap Lyell.

Es ist nur die mittlere Partie des Blattes erhalten. Der Rand ist wellenförmig gebogen. Von dem starken Mittelnerv gehen zahlreiche Secundarnerven aus, welche vor dem Rand sich verästeln und durch die Gabeläste sich verbinden.

35. *Quercus spinulifera* m. Taf. XXVIII, Fig. 9.

Q. foliis membranaceis, basi rotundatis, emarginatis, spinoso-denticulatis; nervis secundariis remotis, ramosis, craspedodromis.

Quercus venosa HEER (non GŒPP.) miocene Flora Spitzbergens p. 57. Taf. XII, Fig. 7.

Scott-Gletscher.

Es war mir früher von Spitzbergen nur ein kleiner Blattfetzen zugekommen, den ich wegen seiner eigenthümlichen, spitzen Zähne zu Quercus venosa GŒPP. brachte. Ein vollständiger erhaltenes, obwohl immerhin fragmentarisches Blattstück vom Scott-Gletscher zeigt aber, dass diese Bestimmung unrichtig war, indem das Blatt am Grund gerundet und selbst etwas ausgerandet ist. Die Secundarnerven sind alternierend, ziemlich weit von einander entfernt und mit starken, in die Zähne auslaufenden Tertiärnerven versehen. Die kleinen, spitzen, scharf abgesetzten Zähne sehen wie kleine Dörnchen aus.

Die Bestimmung als Eichenblatt ist noch zweifelhaft.

IV. ULMACEÆ.

36. *Ulmus Braunii* HR. Taf. XVI, Fig. 3—10.

U. foliis petiolatis, basi valde inæqualibus, cordato-ellipticis vel cordato-lanceolatis, duplicato-dentatis, dentibus conicis; nervis secundariis 10—13; samaræ ala ovata bifida.

HEER Flora tertiaria Helvet. II, p. 59. Taf. LXXIX, Fig. 14, 21. III, Taf. CLI, Fig. 31.

ETTINGSHAUSEN Flora von Bilin S. 64. Taf. XVIII, 23—26.

Cap Lyell häufig.

Die Blätter dieser Art sind in Grösse und Form variabel. Fig. 6 zeigt ein vollständig erhaltenes Blatt. Es hat eine Länge von 5 Cm., bei 33 Mm. Breite. Es hat eine stark schiefe Basis und ungleich breite Seiten. Es ist unterhalb der Mitte am breitesten und schwach herzförmig elliptisch. Die doppelte Bezahnung ist scharf geschnitten (Fig. 7.b. vergrössert). Die Kurzseite des Hauptzahnes ist schwach gebogen, stärker dagegen die Längsseite und diese mit 1—2 kleineren Zähnen versehen. Von dem Mittelnerv entspringen auf der rechten Seite 10 Secundarnerven, welche aussen Tertiärnerven zum Rande aussenden. Die Nervillen treten stellenweise deutlich hervor, sie sind theils durchgehend, theils gablig getheilt.

Aehnlich ist Fig. 5 und Fig. 7. Es stimmen diese Blätter wohl überein mit denen von Oeningen (cf. namentlich Fl. tert. Helvet. Fig. 18) und zwar mit den grösseren

Blättern dieser Lokalität. Fig. 4 u. Fig. 8 u. 9 dagegen erinnern in den etwas weiter auseinander stehenden Secundarnerven und in der Grösse der Blätter an Ulmus Fischeri (Flora tert. Helvet. II, p. 57), und habe sie anfangs zu dieser Art gezogen; sie haben aber kürzere Zähne und stimmen überhaupt in der Zahnbildung mehr mit M. Braunii überein. Bei Fig. 8 u. 9 sind diese Zähne wohl erhalten, während sie bei Fig. 4 grossentheils weggebrochen sind. Hier liegen mehrere Blätter übereinander und auf der anderen Seite desselben Steines liegt auch ein Ulmenblatt. Zwischen den Blättern liegen einzelne, ovale, 4 Mm. lange Früchtchen. Sie sind am Grunde fast gestutzt, und haben eine sehr schwach vortretende Mittellinie. Flügel sind nicht vorhanden, sie können daher nicht zu den Blättern gehören. Dagegen stellen Fig. 10 u. Fig. 11 Ulmenfrüchte dar, welche sehr wahrscheinlich zu den Blättern gehören. Das Nüsschen hat ganz die Grösse und Form wie bei der von mir früher abgebildeten Frucht dieser Art (cf. Flora tert. Helvet. III, Taf. CLI, Fig. 31), leider sind aber die Flügel theilweise zerstört, daher ihre Form nicht genauer zu bestimmen ist.

. Das Blatt Fig. 9 a. ist an vielen Stellen mit Löchern und tiefen Eindrücken versehen, welche wahrscheinlich von Pusteln herrühren, die auf dem Blatte waren und von Blattläusen veranlasst wurden. Aehnliche Pustelbildungen haben wir bei den Ulmen häufig.

Fig. 3 stellt ein schmales Blatt dar, das mehrmals zerbrochen ist. Wahrscheinlich wurde die Schlammschicht, in der es lag, verschoben, als sie noch weich war.

V. PLATANEÆ.

37. *Platanus aceroides* Gœpp. Taf. XVII, Fig. 1. 2. 3. XXXI, 3.

Flora fossilis arctica I, p. 111, 138, 150, 159. Taf. XLVII, Fig. 3. XXI, 7. b. XXIII, 2. b. 4. XXVI, 5. XXXII. T. II. Greenland p. 473. Spitzbergen p. 57. Taf. XI, 2.

Cap Lyell, Cap Heer, Scott-Gletscher.

Das erste Platanenblatt wurde von Blomstrand 1861 im Grünhafen entdeckt. Es war allerdings nur ein Blattfetzen, der aber doch alle zur Bestimmung wichtigen Merkmale enthielt, so dass ich es wagen durfte im 1. Bande der Flora arctica Taf. XXXII, 2) dasselbe zu restauriren, um zu zeigen wie es ausgesehen haben müsste, wenn es vollständig erhalten wäre. Die Expedition vom Jahre 1868 hat zwar mehrere Blattstücke vom Cap Staratschin gebracht, die aber nicht vollständiger erhalten waren. Bei der letzten Expedition wurden sehr grosse Blattstücke am Cap Lyell, Cap Heer und Scott-Gletscher gefunden, bei den meisten ist aber der Rand zerstört und nur bei wenigen sind die Lappen und einzelne Zähne erhalten. Ein grosses Stück vom Cap Lyell haben wir Taf. XVII, Fig. 2 abgebildet. Man sieht die 3 grossen Hauptnerven, denen drei grosse Blattlappen entsprechen. An dem mittleren sind wenigstens ein paar Zähne erhalten, die nach vorn gerichtet sind. Es hatte dies Blatt fast genau dieselbe Grösse, wie das auf Taf. XXXII der Flora arctica dargestellte. Viel grösser aber muss das Fig. 1 abgebildete Blattstück gewesen sein, denn es giebt nur einen Theil des Mittel-

lappens. Er muss wenigstens 5 Secundarnerven gehabt haben, die in sehr grosse, nach vorn gebogene Zähne enden. Die Nervillen sind stellenweise wohl erhalten, obwohl das Blatt, wie das vorige in einem rauhen Sandstein liegt.

Ebenso gross muss das Blatt gewesen sein, von welchem Taf. XXXI, Fig. 3 einen Rest vom Cap Heer darstellt.

Am Scott-Gletscher wurden Fetzen grosser Blätter gefunden; bei einem sind die drei sehr starken Hauptnerven erhalten und ein seitlicher Lappen, der zeigt, dass das Blatt tiefe Buchten hatte. Daneben liegen die Reste von mehreren kleineren Blättern.

Wie in Grönland so kommen auch in Spitzbergen und zwar am Cap Lyell, wie am Scott-Gletscher ausser den Blättern Rindenstücke der Platane vor, was zeigt, dass sich die Platanenrinden zeitweise vom Stamme losgelöst haben, wie dies bei den lebenden Arten der Fall ist. Ein solches Rindenstück haben wir Taf. XVII, Fig. 3 vom Cap Lyell dargestellt. Es liegt im Abdruck vor und zeigt 4—10 Mm. lange, schmale, an beiden Enden spitze Eindrücke, die in grosser Zahl ineinander geschoben sind. In der Rinde selbst stehen sie wie schmale Wärzchen hervor. So bei dem Taf. XXIV, Fig. 2. b. (vergrössert 2. c.) dargestellten Stück, das neben einem Ahornblatt liegt. Bei diesem Rindenstück sind die Wärzchen aber grösser.

Taf. XVII, Fig. 4 ist vom Scott-Gletscher. Die Wärzchen haben hier dieselbe Grösse, wie bei der lebenden Art. Neben der Rinde liegt ein Ahorn-Blatt (Acer arcticum). Bei Platanus haben wir immer drei Hauptnerven. Das von ENGELHARDT als Platanus aceroides abgebildete Blatt mit 7 Hauptnerven (Tertiär-Flora von Göhren Taf. V, Fig. 3) kann daher nicht zu Platanus gehören, sondern ist ein Ahornblatt.

VI. CAPRIFOLIACEÆ.

38. *Viburnum Nordenskiöldi* Hr. Taf. XV, Fig. 5. a. XVIII, Fig. 7. XXIII, Fig. 4. b. XXIX, 5.

V. foliis basi cordato-emarginatis, crenatis, punctatis, nervis secundariis apice ramosis, craspedodromis, nervillis transversis subparallelis, simplicibus vel furcatis.

HEER Flora fossilis Alaskana p. 36. Taf. III, 13.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Bei Fig. 4, Taf. XXIII liegt ein nicht ganz erhaltenes Blatt neben Acer arcticum. Es ist am Grund tief herzförmig ausgerandet. Am Blattgrund entspringen fast gegenständig zwei Secundarnerven in fast rechten Winkeln, die schon am Grund einen stark gebogenen Ast aussenden. Die nächstfolgenden Secundarnerven sind auch fast gegenständig, schwach nach vorn gerichtet, gekrümmt und vorn Tertiärnerven nach dem Rand aussendend. Die Nervillen treten deutlich hervor, sind fast parallel, theils durchgehend, theils verästelt. Der Rand ist, so weit er erhalten, gleichmässig mit kleinen, stumpflichen, etwas nach vorn gebogenen Zähnen besetzt. Aehnlich ist Taf. XV, Fig. 5. a. und Taf. XVIII, Fig. 7. nur sind die Seitennerven mehr aufgerichtet.

In Form, Bezahnung und Nervenverlauf mit dem Blatt von Alaska stimmend.

Etwas abweichend ist das Blatt vom Scott-Gletscher (Taf. XXIX, Fig. 5). Es ist mehr gerundet, am Grund nicht ausgerandet, hat aber dieselbe Bezahnung und Verlauf der Nerven.

Am Cap Staratschin kommen von zwei Viburnum-Arten die Samen vor (cf. meine miocene Flora Spitzbergens p. 60). Die häufigste Art habe ich zu Viburnum Whymperi gebracht, da die Samen denen der V. Lantana sehr ähnlich sehen, wie die Blätter des V. Whymperi, von welchem einzelne Blattreste am Cap Staratschin gefunden wurden. Es mag daher die zweite Art des Cap Staratschin (das V. macrospermum) den Samen des V. Nordenskiöldi darstellen, was freilich so lange eine blosse Vermuthung bleibt, bis diese Samen bei den Blättern gefunden werden.

VII. ARALIACEÆ.

39. *Hedera Mac Clurii* Hr. Taf. XVIII. Fig. 1, 2.

Flora fossilis arctica I, p. 119. 138. Taf. XVII, Fig. 1.a. 2.c. 3. 4. 5.a. XXI, Fig. 17. a. II, Spitzbergen p. 60. Taf. XIII, 29—33. Greenland p. 476. Taf. LII, 8. e.

Cap Lyell; auch am Cap Heer und Scott-Gletscher.

Taf. XVIII. Fig. 1 liegt mit Blattresten von Fagus Deucalionis und Cornus hyperborea und Zweigen von Sequoia auf derselben Steinplatte. Das Blatt hat 5 stark verästelte Hauptnerven; Fig. 2 dagegen hat deren 7; die seitlichen sind vorn gabelig getheilt.

Am Cap Heer wurde ein Blatt gefunden mit 5 steil aufsteigenden, gabelig sich theilenden Hauptnerven, dessen Rand aber ganz zerstört ist.

40. *Cornus rhamnifolia* O. Web. Taf. XVIII, Fig. 4—6.

C. foliis ovato-ellipticis, petiolatis, nervis secundariis utrinque 8—11, arcuatis, omnibus vel modo inferioribus oppositis.

Weber Palæontographica II, S. 192. Taf. 21. Fig. 8.

Heer Flora tert. Helvet. III, S. 28. Taf. CV, 22—24.

Cap Lyell nicht selten. Am Scott-Gletscher.

Es wurden mehrere Blätter gefunden, denen aber die Spitze fehlt. Das Blatt Fig. 5 ist in der Mitte zerbrochen und etwas verschoben. Es hat einen ziemlich langen Stiel, ist am Grund zugerundet, ganzrandig. Die Secundarnerven sind nach vorn gerichtet und gebogen. Die zahlreichen, fast parallelen Nervillen in rechtem Winkel von demselben auslaufend. Kleiner ist Fig. 6. Die Secundarnerven sind gegenständig, im Bogen nach vorn gerichtet. Die Nervillen ebenfalls zahlreich und theils einfach, theils verästelt. Beide Blätter stimmen wohl zu denen unserer Molasse.

41. *Cornus macrophylla* m. Taf. XXXI, Fig. 4.

C. foliis magnis, longe petiolatis, ovalibus (?), nervis secundariis alternis, valde curvatis, simplicibus.

Cap Heer.

Steht zwar Cornus rhamnifolia nahe, allein auch die untersten Secundarnerven sind alternierend und bilden viel stärkere Bogen.

Es muss ein sehr grosses Blatt gewesen sein, von dem aber nur die untere Hälfte erhalten ist. Es hatte einen $4^1/_2$ Cm. langen Stiel. Es ist gegen den Grund zugerundet und ganzrandig. Die alternierenden Secundarnerven sind 12—14 Mm. von einander entfernt, entspringen etwa in halbrechtem Winkel und sind sehr stark gebogen und nach vorn gerichtet. Die Nervillen sind in dem rauhen Sandstein nicht erhalten.

42. *Cornus orbifera* Hr. Taf. XVIII, Fig. 3.

C. foliis ovalibus, basi apiceque rotundatis, nervis secundariis parallelis, valde curvatis.

HEER Flora tert. Helvet. III, p. 27. Taf. CV, 15—17.

Cap Lyell.

Es wurden zwar nur ein paar Blättchen gefunden, die aber wohl zu der in der oberen und unteren Molasse der Schweiz vorkommenden Art stimmen. Das Blatt (Fig. 3) ist ganzrandig, am Grund stumpf zugerundet. Die Secundarnerven sind sehr stark gebogen; da die oberen fast gegenständig und gegen die Spitze zu gebogen sind, bilden je zwei fast einen Kreis. Von denselben gehen fast in rechten Winkeln zarte Nervillen aus und an ein paar Secundarnerven ist ein schwacher Tertiärnerv zu sehen.

Die linke Blattseite ist stark zerdrückt. Bei Taf. XI, Fig. 7. d. haben wir nur die Basis eines Blattes, das aber wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehört. Es ist auch ganzrandig, am Grund stumpf zugerundet und hat gegenständige, starke Bogen bildende Secundarnerven, von denen aber die drei untersten Paare nahe beisammen stehen und von dem folgenden vierten Paar viel weiter abstehen. In dieser Beziehung weicht dieses Blatt von Fig. 3 und von Cornus orbifera ab.

43. *Cornus hyperborea* Hr. Taf. XVIII, Fig. 1. c.

HEER Flora fossilis arctica II. Spitzbergen p. 61. Taf. XIII, Fig. 34, 35. a. Greenland p. 376. Taf. L, Fig. 3, 4.

Cap Lyell.

Ein Blattstück, das durch die weit auseinanderstehenden Secundarnerven von den anderen Cornus-Arten sich unterscheidet.

44. *Cornus ramosa* m. Taf. XVIII, Fig. 4. XXIX, Fig. 6.

C. foliis rotundatis, basi cordato-emarginatis vel obtusis, petiolatis, nervis secundariis oppositis, valde arcuatis, ramosis.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Hat die stark gebogenen, gegenständigen Secundarnerven von Cornus, weicht aber durch die stark entwickelten Tertiärnerven ab.

Auf Taf. XXIX, Fig. 6 liegen mehrere Blätter auf einer Steinplatte vom Scott-Gletscher. Zwei sind sehr stark zerdrückt, doch ist der ziemlich lange Blattstiel erhalten. Diese Blätter müssen am Grund herzförmig ausgerandet gewesen sein (a. b.); wogegen ein drittes (c.) am Grund zugerundet war. Der Rand ist ungezahnt, an meisten Stellen freilich zerstört. Die gegenständigen Nerven sind stark gebogen, ebenso die Tertiärnerven. — Hierher gehört wohl Taf. XVIII, 4. vom Cap Lyell. Es hat auch stark bogenförmige, aussen verästelte Secundarnerven und ein grossmaschiges Netzwerk.

45. *Nyssa arctica* Hr. Taf. XIX, Fig. 1—10.

N. fructibus solitariis vel binis, sessilibus, ovalibus. 17—21 Mm. longis, sulcatis, transversim striolatis.

Heer Flora fossilis arctica II. Greenland p. 477. Taf. XLIII, 12. c. L. 5, 6, 7.

Cap Lyell ziemlich häufig; einige Stücke neben den Zweigen von Glyptostrobus. Scott-Gletscher selten.

Es liegen meistens mehrere Früchte beisammen, sind dann fast sitzend und dicht zusammendrängt (Fig. 1, 2). Ihre Grösse variirt von 17 bis 21 Mm. Länge und 8—11 Mm. in Breite; die meisten haben 10 Mm. Breite und 20 Mm. Länge, sind also doppelt so lang als breit. Sie sind in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert. Sie sind von einer schwarzen Kohlenrinde überzogen, welche von der Fruchthaut herrührt und an der Spitze der Frucht als ein Schnabel hervortritt (Fig. 2, 6, 7). Bei den meisten Früchten fehlt aber diese schwarze Haut und der Fruchtstein zeigt uns sehr schön seine Furchen und Rippen. In der Mitte der Frucht sind deren 10 zu zählen, am Grund aber weniger, da einzelne Rippen abgekürzt sind und nicht bis zur Basis reichen, oder es sind die Rippen stellenweise gablig getheilt (Fig. 8, wo a. und b. die beiden Seiten desselben Fruchtsteines darstellen). Da jede der beiden Seiten des zusammengedrückten Fruchtsteines 10 solcher Rippen und Furchen hat, besitzt die ganze Frucht deren 20. Zahlreiche, sehr feine parallele Streifen laufen quer über diese Rippen und Furchen weg (Fig. 3, vergrössert 4; ferner 8).

Es haben diese Früchte ganz die Form und Grösse derjenigen von Grönland und auch die feinen Querstreifen, dagegen sind die Furchen etwas tiefer, in dieser Beziehung nähern sie sich der Nyssa ornithobroma Ung., welche aber etwas kleiner, weniger Rippen und Furchen und keine Querstreifen hat.

Bei der Gattung Nyssa sind die Geschlechter getrennt, die weiblichen Blüthen stehen theils einzeln, theils zu zwei oder mehreren dicht beisammen an der Spitze eines Stieles (Fig. 11). Dasselbe war bei der N. arctica der Fall, bei der die Früchte auch theils einzeln, theils paarweise an der Spitze des Stieles stehen. Solche paarweise gestellte Früchte hat die Nyssa biflora, die aber viel kleiner sind.

Da die Früchte dieser Nyssa am Cap Lyell häufig sind, sind an dieser Stelle auch die Blätter zu erwarten. Es ist indessen nur ein Blattfetzen gefunden worden, der auf diese Art gedeutet werden kann (Fig. 10). Er war wahrscheinlich länglich oval, ist ganzrandig, hat nur wenige und weit auseinanderstehende Secundarnerven, die bogenförmig bis nahe zum Rande laufen. Die Felder sind von einem polygonen Netzwerk ausge-

füllt, das ziemlich grosse Maschen hat. Es stimmen dies Maschwerk und die weitauseinanderstehenden bogenförmigen Seitennerven zu den Blättern von Nyssa, doch sind keine Wärzchen zu sehen, welche auf den Nyssa-Blättern vorkommen.

46. *Nyssa reticulata* m. Taf. XXIX, Fig. 3, 4.

N. fructibus ovatis, $12^1/_2$—13 Mm. longis, striis longitudinalibus transversisque reticulatis.

Scott-Gletscher.

Die Fig. 3 abgebildeten zwei Früchte, die beisammen liegen und wahrscheinlich an einem gemeinsamen Fruchtstiel befestigt waren, haben eine Länge von $12^1/_2$ Mm. bei einer Breite von $6^1/_2$ Mm. Sie sind eiförmig, oben zugespitzt. Die Längsrippen sind seicht und stellenweise verwischt; es scheinen 9 da gewesen zu sein. Deutlicher sind die dicht stehenden Querstreifen, wodurch die Frucht ein gitteriges Aussehen erhält. Die Kohlenrinde ist grossentheils weggefallen.

Unterscheidet sich von N. arctica durch viel geringere Grösse, etwas andere Form und die viel stärker vortretenden Querstreifen.

Ob Fig. 4 zu dieser Art gehöre, ist noch etwas zweifelhaft. Sie ist vorn etwas weniger verschmälert und die Rippen und Querstreifen treten etwas weniger hervor, auch da wo die Kohlenrinde weggefallen, was freilich nur an einer Stelle der Fall ist.

47. *Nyssidium crassum* HEER.

Miocene Flora Spitzbergens p. 62. Taf. XV, Fig. 8—14.

Eine nicht ganz erhaltene Frucht vom Cap Lyell, sie ist 9 Mm. lang.

VIII. MAGNOLIACEÆ.

48. *Magnolia regalis* m. Taf. XX, XXI, Fig. 1. 2.

M. foliis amplissimis, membranaceis, ovalibus, nervis secundariis simplicibus, curvatis, nunnullis abbreviatis.

Cap Lyell im Sandstein.

Es ist von einem sehr grossen Blatt die mittlere und obere Partie erhalten. Wenn wir dasselbe auf Grund des uns vorliegenden Blattstückes vervollständigen, erhalten wir das auf Taf. XX dargestellte Blatt, bei welchem der colorirte Theil die erhaltene Partie zur Anschauung bringt. Es hatte darnach dieses Blatt eine Länge von 22 Cm. und eine grösste Breite von $18^1/_2$ Cm. Der Mittelnerv ist von mässiger Stärke, gegen die Spitze zu dünner werdend. Die Secundarnerven entspringen in halbrechtem Winkel und sind 11 bis 15 Mm. von einander entfernt; sie sind gebogen und unverästelt. An mehreren Stellen ist je zwischen zwei durchgehenden, zum Rand laufenden Secundarnerven ein abgekürzter Seitennerv. Die Nervillen sind fast ganz verwischt, nur an der rechten äusseren Seite sind einige theils durchgehende, theils gablig gespaltene Nervillen zu sehen.

Als kleinere Blätter derselben Art betrachte Taf. XXI, Fig. 1 u. 2. Die Secundarnerven verlaufen in gleicher Weise und in denselben Abständen.

Bei Fig. 1 liegen zwei Blätter beisammen. Das eine ist gegen den Grund allmählig verschmälert, während das andere dort etwas zugerundet ist. Es hat auf der einen Seite 10 auf der anderen 11 Secundarnerven, die 9—10 Mm. von einander entfernt sind. Der vierte Secundarnerv sendet starke Aeste aus. Der Rand ist, so weit er erhalten ist, ungezahnt. — Grösser war das Blatt Fig. 2, bei welchem die unteren Secundarnerven 27 Mm. von einander entfernt entspringen, während die oberen nur 10 Mm. Sie sind ziemlich stark gebogen.

Ist ähnlich der Magnolia acuminata, Michx., der vereinigten Staaten. Es hat diese Art ebenso grosse Blätter, von derselben Form und die Secundarnerven verlaufen in gleicher Weise, doch sind sie weiter auseinander stehend und es fehlen die abgekürzten Seitennerven. Auch die M. macrophylla Mich. hat ähnliche grosse Blätter, sie sind aber länger und gegen den Grund mehr verschmälert, wogegen die Secundarnerven in ähnlicher Stellung und Zahl auftreten.

Eine sehr ähnliche fossile Art ist die Magnolia amplifolia der oberen Kreide von Moletein, bei welcher ebenfalls solche abgekürzten Seitennerven vorkommen. Diese Kreide-Art ist aber durch den sehr starken Mittelnerv ausgezeichnet.

Von der Grönländer Magnolia (M. Inglefieldii) unterscheidet sich die Spitzberger schon durch die nicht lederige, sondern krautartige Beschaffenheit des Blattes. Die Magnolia crassifolia Gœpp. (Palæontographica II, p. 277) hat auch lederartige Blätter, die am Grund weniger verschmälert und zugerundet sind. Dagegen hat die M. Hilgardiana Lesq. ein fol. membranaceum, es sind aber bei dieser Art die Secundarnerven zahlreicher und stehen dichter beisammen.

49. *Magnolia Nordenskiöldi* m. Taf. XXI, Fig. 3. XXX, Fig. 1.

M. foliis permagnis, membranaceis, ovatis, basi leviter emarginatis, nervis secundariis parcis, valde distantibus, simplicibus, curvatis.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die viel weiter auseinanderstehenden Secundarnerven und die ausgerandete Blatt-Basis. Am Cap Lyell wurde nur ein Blattfetzen (Fig. 3) gefunden. Der an der linken Seite erhaltene bogenförmige Rand zeigt, dass das Blatt gerundet und wahrscheinlich kurz oval war. Es liegt wohl nur die obere Hälfte vor. Die sparsamen und weit auseinanderstehenden Secundarnerven reichen in schwachen Bogen bis nahe zum Rande. Sie senden vorn Tertiärnerven aus.

Viel vollständiger ist ein Blattstück vom Scott-Gletscher (Taf. XXX, Fig. 1). Es ist die Basis und die rechte Seite grossentheils erhalten, so dass das Blatt darnach vervollständigt werden kann. Es muss eine Breite von etwa 14 Cm., und eine Länge von circa 18 Cm. gehabt haben. Am Grund ist es zugerundet und schwach ausgerandet. Die ersten Secundarnerven sind am Grund ziemlich genähert, laufen aber auswärts weit auseinander; die folgenden sind sehr weit von einander (35 bis 43 Mm.) eingesetzt und verlaufen fast parallel. Sie entspringen in spitzem Winkel und sind stark nach

vorn gerichtet. Es gehen von demselben starke Tertiärnerven aus. Der Rand ist ungezahnt, aber in der Mitte des Blattes zerstört und stellenweise eingerissen, wodurch zahnartige Bildungen entstanden sind.

Scheint der M. cordata MICHX. der vereinigten Staaten verwandt zu sein, von der ich aber keine Blätter vergleichen konnte.

Unter den fossilen Arten steht sie der M. ovalis LESQ. vom Mississippi am nächsten, unterscheidet sich aber durch die etwas ausgerandete Blattbasis und die am Blattgrund mehr genäherten Secundarnerven; von der M. cordifolia LESQ. durch die weiter auseinanderstehenden Secundarnerven und andere Blattform.

IX. HAMAMELIDEÆ.

50. *Parrotia pristina* ETT. Taf. XXI, Fig. 4. 5. restaurirt.

P. foliis ovatis, undulato-sinuatis, triplinerviis, nervis secundariis paucis, valde distantibus, duobus infimis oppositis, angulo acuto adscendentibus.

ETTINGSHAUSEN fossile Flora von Bilin III. p. 4. Taf. XXXIX, Fig. 23. XL, 24. 25.

Styrax pristinum ETT. Fossile Flora von Wien S. 19. Taf. 3, Fig. 9. Heiligen Kreuz S. 10. Taf. 2, Fig. 10, 11.

Quercus fagifolia GŒPP. Tertiär-Flora von Schossnitz S. 14. Taf. 6, Fig. 9—12.

Cap Lyell.

Nur ein Blattfetzen, dessen weit auseinanderstehende Secundarnerven in Verbindung mit dem seitlichen, dem Rand genäherten und ihm parallelen Basalnerv zu der Parrotia pristina stimmen. Die Felder sind mit einem grossmaschigen Netzwerk ausgefüllt. Der Rand ist nur in der unteren Partie erhalten und hier ungezahnt. Die obere Partie ist zerstört und nicht sicher zu sagen ob er wellig gezahnt war.

X. MENISPERMACEÆ.

51. *Macclintockia? tenera* m. Taf. XXI, Fig. 6.

M. foliis membranaceis, oblongo-ovalibus, integerrimis, nervis 7 acrodromis, ramosis, subtilibus.

Cap Lyell.

Nur ein Blatt. Dasselbe muss zart gewesen sein. Es ist am Grund zugerundet, vorn gebrochen, ganzrandig. Von dem Blattgrund laufen 7, zarte Längsnerven aus; die drei mittleren sind sehr genähert und laufen zur Blattspitze; der mittelste ist vorn gablig getheilt, die 2 seitlichen nach aussen zu mit zarten, vorn gablig getheilten Secundarnerven versehen. Die 2 weiter aussen folgenden Hauptnerven sind stark gablig zertheilt und verbinden sich mit einem Seitenast des nächst oberen Hauptnerves. Die äussersten zwei Hauptnerven reichen nicht bis zur Blattmitte und sind sehr zart. Das feinere Zwischengeäder ist nicht erhalten.

Es stimmt das Blatt in den zahlreichen, gleichstarken spitzläufigen Hauptnerven mit Macclintockia überein, weicht aber in der zarteren, offenbar krautartigen Structur, in der Art der Verästelung der Hauptnerven und dem Mangel des feineren Geäders sehr von den Grönländer Arten dieser Gattung ab, daher es noch zweifelhaft ist, ob es zu dieser Gattung gehöre.

XI. TILIACEÆ.

52. *Tilia Malmgreni* Hr. Taf. XIX, Fig. 18. XXX. Fig. 4, 5.

T. foliis cordatis, margine argute dentatis, palminerviis, nervis primariis una latere 2—3, altera 3—4, ramosis, nervo primario medio valido, nervis secundariis prælongis, craspedodromis.

Heer Flora foss. arct. I, p. 160. Taf. XXXIII.

Cap Lyell, Scott-Gletscher.

Ist am Scott-Gletscher nicht selten, aber die Blätter sind sehr zerfetzt. Die besten zwei Stücke habe ich Fig. 4 u. 5 abgebildet. Es ist bei diesen glücklicher Weise gerade die für die Linden charakteristische Blattbasis erhalten. Sie ist ungleichseitig und hat auf einer Seite einen Nerv mehr als auf der anderen. Fig. 4 hat auf der einen Seite 3, auf der anderen 2 Nerven, Fig. 5, aber 4. und 3. Die Nerven senden starke Secundarnerven aus, die in die Zähne enden. Die Zähne sind scharf, nach vorn gerichtet und alle ziemlich gleich gross. Der Blattstiel ist ziemlich lang und wie bei den lebenden Linden gegen die Blattspreite schief gestellt.

Es sind diese Blätter kleiner als das früher aus der Kingsbay abgebildete und haben schärfer geschnittene Zähne. Es scheint mir aber zweckmässiger zu sein sie nicht davon zu trennen, und können erst vollständiger erhaltene Exemplare entscheiden, ob die grossblättrige und kleinerblättrige Form als Arten zu trennen sind.

Am Cap Lyell wurde nur das Taf. XIX, Fig. 18 dargestellte Blattstück gefunden. Das Blatt ist noch kleiner, ist auch am Grund herzförmig ausgerandet, am Rand scharf gezahnt und hat auf einer Seite 3, auf der anderen 2 Hauptnerven. Diese senden auch starke Aeste in die Zähne aus. Der Stiel ist auch schief gestellt.

53. *Grewia crenata*. Taf. XIX, Fig. 1—15.

Gr. foliis subreniformibus, cordatis ovatisque, crenatis, nervis primariis 5 - 9 ramosis, nervis secundariis camptodromis.

Heer Flora tert. Helvet. III, p. 42. Taf. CIX, 12. CX, Fig. 1—11.

Ettingshausen foss. Flora von Bilin p. 15. Taf. XLII, 7.

Dombeyopsis crenata Unger gen. et spec. plant. foss. p. 448?

Ficus crenata Ung. Sylloge plant. foss. I, p. 14. Taf. VI, 3. 5.?

Cap Lyell.

Es wurden mehrere vollständig erhaltene Blätter gefunden, welche mit denen der hohen Rhonen übereinstimmen, namentlich mit Taf. CIX, 12. b. c. und CX, 5 und mit

dem Blatt von Bilin, das ETTINGSHAUSEN abgebildet hat. Fig. 14 ist ein fast kreisrundes, am Grund tief ausgerandetes Blatt mit fünf Hauptnerven, von denen die seitlichen eine starke Bogenlinie bilden, ihre Secundarnerven sind in starken Bogen verbunden und die Felder sind mit einem deutlichen Netzwerk ausgefüllt, übereinstimmend mit dem der Schweizerblätter, die ich in der Flora Helvetiæ ausführlich beschrieben habe. Der Rand ist ringsum mit gleich grossen stumpfen Zähnen besetzt, welche nur an der Blattbasis fehlen. Diese ist etwas ungleichseitig, indem die rechte Seite etwas breiter ist, als die linke. Grösser ist Taf. XIX, Fig. 12 aber ganz von derselben Form. Die Basis ist gleichseitig; die gleichmässigen Zähne sind stumpf zugerundet, ohne Drüse. Die seitlichen Hauptnerven etwas hin und her gebogen und stark verästelt. Bei Fig. 13 fehlt die Blattbasis, die stumpfen, gerundeten Zähne sind sehr deutlich, die oberen seitlichen Hauptnerven reichen bis weit nach vorn.

Es ähnelt dies Blatt dem von Populus Zaddachi, weicht aber in der oft ungleichseitigen Basis, den abgerundeten, nicht nach vorn gerichteten und drüsenlosen Zähne und den weiter nach vorn reichenden seitlichen Hauptnerven von dieser Pappelart ab. Da die Frucht-Steinchen, welche ich früher mit den Blättern der Grewia crenata combinirt hatte, wahrscheinlich nicht zu Grewia, sondern zu Celtis gehören, ist die Grewien-Natur dieser Blätter zweifelhaft geworden. In der Form, Nervatur und Bezahnung erinnern sie lebhaft an *Cercidophyllum* japonicum Sieb. aus Japan.

Ich habe diese Blätter für Domboyopsis crenata UNG. genommen, da aber UNGER später eine Abbildung derselben gab und in dieser die Nerven in die Zähne hinauslaufen, ist mir die Zusammengehörigkeit dieser Blätter zweifelhaft geworden. UNGER bringt die Seinigen zu Ficus (Sylloge plant. foss. I, S. 14. Taf. VI, 3. 5.), wenn aber die Nerven wirklich randläufig sind, kann diese Bestimmung nicht richtig sein.

53. *Grewia crenulata* m. Taf. XVI, Fig. 9. b. XIX, Fig. 16. 17.

Gr. foliis orbiculatis, basi emarginatis, obsolete crenulatis, nervis primariis quinque, ramosis, nervis secundariis camptodromis.

Cap Lyell.

Taf. XIX, 16 ist ein zierliches, vollständig erhaltenes Blatt. Es ist fast kreisrund am Grund aber ziemlich tief ausgerandet, der Rand ist mit ganz kleinen, kaum merklich vortretenden Kerbzähnen versehen, so dass er vom blossen Auge fast ganzrandig erscheint. Die Nervation ist wie bei voriger Art, die seitlichen Hauptnerven sind stark gebogen, die obere fast spitzläufig und weit nach vorn reichend. Sie senden starke Aeste aus, die in Bogen verbunden sind. Die Felder sind mit einem polygonen, vielmaschigen Netzwerk ausgefüllt. Grösser ist das Taf. XVI, Fig. 9. b. dargestellte Blatt, dessen Nervation sehr schön erhalten ist. Der Rand ist nicht gezahnt. Ob Taf. XIX, 17. hierher gehöre, ist noch zweifelhaft. Das Blatt ist tief ausgerandet und die seitlichen Hauptnerven sind weniger nach vorn gebogen. Der Rand ist ungezahnt.

Erinnert in der Grösse und Form des Blattes sehr an Populus Hookeri, hat aber ein anders gebildetes Netzwerk. Von Populus arctica unterscheidet es sich voraus durch die starken Secundarnerven des mittleren Hauptnervs.

55. *Grewia obovata* m. Taf. XIX, Fig. 15, restaurirt 15. b.

Gr. foliis obovatis, basi attenuatis, integerrimis, antrorsum crenatis, nervis primariis quinque, ramosis.

Cap Lyell.

Es ist nur die rechte Hälfte des Blattes erhalten, die aber eine Vervollständigung zulässt, wodurch das Fig. 15. b. gegebene Bild entsteht.

Das Blatt ist am Grund verschmälert, dort ganzrandig, von der Mitte an gekerbt. Der Mittelnerv ist verästelt, ebenso auch die seitlichen Hauptnerven, die steil aufgerichtet sind und spitzwärts laufen; der erste verbindet sich mit einem Ast des Mittelnervs. Seine Aeste bilden auswärts starke Bogen.

56. *Nordenskiöldia borealis* Hr.

Heer, Flora foss. arct. II, Spitzbergen p. 65. Taf. VII.

Cap Lyell und Scott-Gletscher.

Es wurden nur ein paar Fruchtreste gefunden, welche keine neuen Aufschlüsse geben.

XII. ACERINEÆ.

57. *Acer arcticum* m. Taf. XXII, XXIII, XXIV, Fig. 1, 2. XXV, 1—3.

A. foliis longe petiolatis, basi cordato-emarginatis, quinque-nerviis, breviter lobatis vel indivisis, lobis inæqualibus, margine grosse dentatis, dentibus inæqualibus, obtusis; fructibus late alatis, alis divergentibus, basi non sinuatis, seminibus breviter ovatis.

Häufig am Cap Lyell; selten am Scott-Gletscher und Cap Heer.

Das Blatt dieses Ahorn tritt in mannigfachen Formen auf. Es hat einen sehr langen, ziemlich dünnen Stiel (Taf. XXIII, Fig. 1). Der Blattgrund ist mehr oder weniger tief herzförmig ausgerandet, selten nur stumpf zugerundet (Taf. XXIII, Fig. 8). Von demselben entspringen fünf Hauptnerven, Die schwächeren zwei untersten entspringen in fast rechtem Winkel, die folgenden zwei in halbrechtem und sind nach vorn gerichtet; verlaufen indess in fast gerader Richtung. Von diesen Hauptnerven gehen Secundarnerven aus, vom mittleren nach beiden Seiten, von den seitlichen auswärts. Von den untersten gehen mehrere nach dem Rande aus, bald in Bogen (cf. besonders Taf. XXV, 2. 3.) bald in ganz gerader Richtung (XXV, 1). Alle diese Secundarnerven sind randläufig und enden in den Zähnen. Die Nervillen entspringen in rechten oder schwach spitzigen Winkeln, sind gebogen, theils durchgehend, theils verästelt und bilden so ein Netzwerk erster Ordnung in den Feldern, in welchen noch ein feineres Netzwerk zweiter Ordnung erscheint, welches das feinere Geäder bildet (Taf. XXII, 4-7. XXV, 2. 3.).

Das Blatt hat bald fünf Lappen, welche den fünf Hauptnerven entsprechen, bald aber drei, indem die unteren Lappen nicht hervortreten, bei ein paar Blättern fehlen

tiefere Einschnitte und sie erscheinen unzertheilt. Immer sind aber die Lappen sehr kurz; sie sind gezahnt. Die Zähne sind etwas ungleich gross, breit und stumpf.

Bei Taf. XXII, Fig. 2. b. haben wir neben den Blattresten dieses Ahorns und Zweigen von Sequoia Langsdorfii zwei Ahornfrüchte, die höchst wahrscheinlich zu dieser Art gehören. Sie haben eine Länge von 28 Mm.; das Nüsschen von 6 Mm. Die grösste Breite des Flügels beträgt 11 Mm. Das Nüsschen ist kurzeiförmig und quergestellt. Die Flügel sind in der Mitte am breitesten, vorn stumpflich, am Grund gegen das Nüsschen verschmälert, doch hier nicht einwärts geschwungen. Die Nerven stehen am Rücken dichter beisammen, sind nach innen gebogen und gablig getheilt. Stellen wir die beiden Früchte zusammen, sehen wir, dass sie am Stiele sehr wahrscheinlich nach vorn gerichtet, schief auseinander gingen (Fig. 2. c.).

Wir können nach den Blättern folgende Hauptformen unterscheiden:

1) Blätter breiter als lang, kurz gelappt; am Grund tief ausgerandet. Taf. XXII, Fig. 4, 5, 7. Taf. XXIII, Fig. 2, 4. a,, 4.

Es sind diese Blätter meist beträchtlich breiter als lang (so namentlich XXII, Fig. 4); die seitlichen Hauptnerven sind etwas weniger aufgerichtet, die Zähne sehr stumpf, zuweilen sehr gross (Taf. XXIII, Fig. 4. a., 5) und ungleich.

Ausser den abgebildeten finden sich am Cap Lyell Blattstücke, welche wenigstens 16 Cm. Breite gehabt haben müssen, die aber nur theilweise erhalten sind.

2) Blätter ebenso lang als breit oder doch nur wenig kürzer, am Grund tief ausgerandet, Seiten kurz gelappt. Taf. XXII, Fig. 3. 6.

Die seitlichen Hauptnerven sind hier etwas mehr aufgerichtet (Fig. 3). Die Lappen treten nur wenig vor. Die Zähne sind ungleich.

Hierher rechne auch Taf. XXV, Fig. 2, 3. bei welchen der Blattgrund ganzrandig ist. Das feinere Geäder tritt deutlicher hervor.

3) Blätter so lang als breit, am Grund kaum ausgerandet. Taf. XXII, Fig. 1. Es muss dies ein sehr grosses Blatt gewesen sein, mit relativ kürzeren seitlichen Hauptnerven. Die Lappen treten sehr wenig vor und die Zähne sind fast von gleicher Grösse.

4) Blätter so lang als breit, unzertheilt, grob gezahnt. Taf. XXIII, Fig. 3, 6, 7. XXIV, 1.

Taf. XXIII, Fig. 6 ist ein kleines Blatt, mit stark nach vorn gerichteten Nerven. Die Zähne sind ungleich gross. Noch kleiner ist Fig. 3. Es ist dies zierliche Blättchen mit grossen Zähnen versehen. Taf. XXIV, Fig. 1 hat einen fast kreisrunden Blattumriss; von den fünf Hauptnerven sind die zwei oberen seitlichen stark nach vorn gerichtet. Die Blattfläche ist nicht gelappt, die Zähne der unteren seitlichen Hauptnerven stehen gar nicht und die der oberen nur wenig hervor. Es sind diese Zähne ungleich gross und stumpf.

Es erinnert dies Blatt im Umriss und der Zahnbildung an die Populus leucophylla, nämlich an die Form mit unzertheilten Blättern (cf. Gaudin contributions I, Taf. IV, 2 und meine Flora alaskana Taf. II, 6. p. 26), weicht aber durch die fünf Hauptnerven von Populus ab und gehört wohl als allerdings eigenthümliche Form zu Acer arcticum. Auch Taf. XXIII, Fig. 8 haben wir dazu zu rechnen, welches kleine

Blatt durch die stark entwickelten ersten Secundarnerven des mittleren Hauptnervs und die grossen Zähne sich auszeichnet.

5) Blätter mit wellenförmigem Rand.

Das Taf. XXIII, Fig. 7 abgebildete Blattstück zeichnet sich durch die ganz flachen gleich grossen Zähne aus, so dass der Rand wellenförmig erscheint. Auf den ersten Blick scheint es eine eigenthümliche Art darzustellen, doch ist es wahrscheinlich nur ein seitlicher Lappen von Acer arcticum, wofür der etwas gekrümmte Hauptnerv spricht. Ob das Taf. XXX, Fig. 6 abgebildete Blatt zu Acer arcticum gehört, ist noch zweifelhaft da die obere Hälfte fehlt. Es hat die grossen Zähne dieser Ahornart, die seitlichen Hauptnerven laufen aber in etwas anderer Weise aus und die Blattbasis ist ungezahnt; erinnert in dieser Beziehung an Liriodendron. Es ist vom Scott-Gletscher.

Acer arcticum ähnelt dem A. vitifolium Alex. Braun und gehört in dieselbe Gruppe, der Rand ist aber mit viel grösseren, stumpfen Zähnen besetzt. Von A. crenatifolium Ett. (Flora von Bilin p. 20) unterscheidet sich die Spitzberger Art durch die nicht in drei scharfe Lappen gespaltenen Blätter und die grösseren stumpferen Zähne; dieser letztere Charakter scheidet sie auch von A. Ponzianum Gaud. (Contribut. I, Taf. XIII, 1), welche Art durch die wenig entwickelten Lappen und die Richtung der Hauptnerven sonst lebhaft an A. arcticum erinnert. A. Sismondæ Gaud. hat einen wellig gebogenen Rand. — Der Isländer Ahorn (A. otopteryx Gœpp.) hat nur 3 starke und Secundarnerven aussendende Hauptrippen, kleinere schärfere Zähne und eine ganz andere Frucht.

Von lebenden Arten steht dem Acer arcticum der Nordamerikanische Aehren-Ahorn (A. spicatum Lam,) am nächsten. Die Blätter dieser Art haben auch 5 vom Blattgrund ausgehende Hauptnerven, von denen die seitlichen stark nach vorn gerichtet sind, die Secundarnerven des mittleren Hauptnerves sind auch theils gegenständig, theils alternierend, die Lappen stehen wenig hervor und die Zähne sind grob, etwas ungleich und stumpflich. Es unterscheidet sich aber die Spitzberger Art von der lebenden durch das breitere kürzere Blatt, die weniger nach vorn gerichteten und noch stumpferen Zähne und die grössere Frucht, deren Flügel in der Mitte etwas mehr verbreitert sind.

Es hat Maximowicz einen japanischen Ahorn als A. spicatum ukumuduense bezeichnet. Dieser weicht noch mehr von der Spitzberger Art ab, indem er grössere Blattlappen, viel schärfer geschnittene Zähne und noch kleinere Früchte als A. spicatum hat. Nach meinem Dafürhalten ist diess eine von A. spicatum verschiedene Art.

58. *Acer thulense* m. Taf. XXIV, Fig. 3.

A. foliis ambitu subreniformibus, sublobatis, lobis brevissimis, dentatis, dentibus brevibus, subrectis, acutis.

Cap Lyell, auf derselben Steinplatte mit Acer arcticum und Sequoia Langsdorfii.

Steht der vorigen Art zwar sehr nahe, hat auch am Grund ausgerandete Blätter mit sehr kurzen wenig vortretenden Lappen und Hauptnerven, die einen ähnlichen

Verlauf nehmen. Der Blattrand ist aber viel weniger gezahnt, die Zähne sind kleiner und vorn zugespitzt.

Es gehen 5 Hauptnerven vom Blattgrund aus. Die untersten zwei senden starke Secundarnerven nach dem Rande aus und enden in einem kurzen spitzen Zahn. Die darauf folgenden trennen sich zunächst in zwei Gabeläste, die weiter sich theilen und in kurzen Zähnen enden.

Die tief ausgerandete Basis des Blattes ist ungezahnt.

59. *Acer inæquale* m. Taf. XXIV, Fig. 4—6.

A foliis valde inæquilateris, ovatis, dentatis, basi integerrimis, rotundatis, penninerviis, nervis secundariis curvatis, craspedodromis, inferioribus approximatis.

Cap Lyell.

Es wurden drei Blattstücke gefunden, die aber unvollständig erhalten sind. Der Blattgrund ist stumpf zugerundet und ganzrandig, während die Seiten des Blattes mit kleinen spitzen Zähnen besetzt sind. Die beiden Blatthälften sind sehr ungleich und zwar nicht nur am Grund, sondern auch in der vorderen Partie, wie besonders Fig. 4 zeigt. Die Secundarnerven verlaufen in schwachen Bogenlinien; die untersten sind gegenständig und genähert, die weiter obenstehenden theils alternierend (Fig. 5), theils gegenständig (Fig. 4). Sie laufen in die kleinen Zähne aus; ebenso die wenigen schwachen Tertiärnerven. Die Nervillen treten deutlich hervor, gehen in rechtem Winkel aus, sind wenig gebogen und meist durchlaufend. Ein feineres Netzwerk ist dagegen nicht zu sehen.

Die ungleiche Entwickelung der beiden Blattseiten spricht für ein zusammengesetztes Blatt und da bei Acer zusammengesetzte Blätter mit ähnlicher Nervation vorkommen, habe ich sie Acer eingereiht, welche Bestimmung indessen keineswegs als ganz gesichert betrachtet werden kann. Gefiederte Blätter und dabei randläufige Secundarnerven haben wir bei Acer Negundo L., aber auch bei eigentlichen Acer-Arten kommen zusammengesetzte Blätter vor, so bei A. nicoense Max. und A. manschuricum Max. Einen ähnlichen Verlauf der unteren Secundarnerven wie bei A. inæquale zeigt ein Acer aus Sikkim, den wir von Hrn. Dr. Hooker erhielten. Er findet sich dort in der temperirten Zone von 7—9000 F. ü. M.

XIII. SAPINDACEÆ.

60. *Kœlreuteria borealis* m. Taf. XXV, Fig. 5.

K. foliis pinnatis (?), foliolis ovalibus, profunde dentatis, nervis secundariis subtilibus, ramosis, margine camptodromis.

Cap Lyell mit Blättern von Ulmus Braunii auf derselben Steinplatte.

Es liegen zwei Blattstücke beisammen, welche in ihrer Zahnbildung und Nervation so viel Uebereinstimmendes mit der Kœlreuteria vetusta Hr. (Flora tert. Helvet. III, p. 13. Taf. CXXVII, Fig. 39. a.) von der Schrotzburg haben, dass sie wohl sicher zur

selben Gattung gehören. Sie unterscheiden sich aber von der K. vetusta vornehmlich durch die stumpfere Spitze. Es sind wahrscheinlich zwei Fiedern eines gefiederten Blattes, denen aber die Basis fehlt. Der Rand ist mit sehr grossen, nach vorn gerichteten Zähnen besetzt, von denen einer am Rücken einen kleinen Zahn hat. Von dem Mittelnerv gehen zahlreiche Secundarnerven aus, welche sich verästeln und vorn in Bogen verbinden; bei den grossen Zähnen reichen die Bogen in die Zähne hinein. Die Nerven, welche in die Zähne auslaufen, gehen von diesen Bogen aus. Vorn rundet sich das Blatt zu, ohne in eine Spitze auszulaufen.

XIV. CELASTRINEÆ.

61. *Celastrus cassinefolius* Ung. Taf. XXX, Fig. 2.

C. foliis subcoriaceis, sub-ellipticis vel obovatis, apice obtusis, in petiolum brevem attenuatis, pollicem longis, dentatis, rarius integerrimis, penninerviis, reticulato-venosis.

Unger gener. et spec. plant. foss. S. 459. Heer Flora tert. Helvet. S. 67. Taf. CXXI, Fig. 24—26. Ettingshausen Foss. Flora von Bilin S. 31. Taf. XLVIII, Fig. 17, 18.

Scott-Gletscher.

Die obige Diagnose ist auf die schön erhaltenen Blätter von Oeningen gegründet. Bei dem Blatt vom Scott-Gletscher ist nur die untere Partie erhalten und es ist nicht ersichtlich, ob es weiter oben gezahnt war oder nicht. Es stimmt mit C. cassinefolius (namentlich mit Fig. 17 der Biliner Flora), in der Verschmälerung des Blattgrundes und in den alternierenden, starken und in spitzen Winkeln aufsteigenden Secundarnerven sehr wohl überein. Der Rand ist, so weit er erhalten ist, ungezahnt. Die Blattfläche hat eine grösste Breite von 22 Mm. und ist gegen den Stiel zu verschmälert und in diesen herablaufend.

Aehnliche Blätter hat Celastrus buxifolius L. vom Cap, und Cassine capensis.

62. *Celastrus Greithianus* Hr. Taf. XXV. Fig. 6.

C. foliis coriaceis, breviter ovalibus, apice obtusis, integerrimis, nervis secundariis 6—7, angulo subrecto egredientibus, camptodromis.

Heer Flora tert. Helvet. III, S. 70. Taf. CXXI, Fig. 63.

Cap Lyell.

Ein kleines, rundes, derbes Blatt mit ungezahntem, etwas umgebogenem Rand. Die Secundarnerven laufen fast in rechtem Winkel aus und sind durch starke Bogen verbunden. Das feinere Netzwerk ist nicht erhalten.

XV. RHAMNEÆ.

63. *Rhamnus Eridani* Ung. Taf. XXV, Fig. 4.

Rh. foliis membranaceis, ovato-oblongis, integerrimis, nervis utrinque 8—12, subsimplicibus, margine camptodromis.

HEER Flora foss. arctica I, p. 123. Taf. XIX, Fig. 5—7. XLIX, 10.

Rhamnus Heerii ETTINGSH., Die fossile Flora der älteren Braunkohlen-Flora der Wetterau. Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1868. S. 74.

Cap Lyell.

Stimmt sehr wohl mit den Grönländer Blättern überein. Es ist ganzrandig, gegen den Grund verschmälert; die in ziemlich spitzen Winkeln entspringenden, gebogenen Secundarnerven reichen bis nahe zum Rande, wo sie sich erst nach vorn umbiegen. Die feineren Nerven sind nicht zu sehen, obwohl die Blattsubstanz wohl erhalten ist.

64. *Paliurus Colombi* Hr. Taf. XXXI, Fig. 8.

HEER Flora foss. arct. I, p. 122. Taf. XVII, 2. d. XIX, 2—4. II, Spitzbergen p. 67. Taf. XIV, 11. Greenland p. 482. Taf. L, 18. 19.

Cap Heer.

Ein vollständig erhaltenes kleines, ovales Blatt, mit drei Nerven. Es ist ganzrandig, wie die Grönländer Blätter, wogegen ein früher vom Cap Staratschin beschriebenes Blatt einige kleine Zähne hat.

XVI. ROSACEÆ.

65. *Fragaria antiqua m.* Taf. XXV, Fig. 8.

Fr. fructibus ovatis, carpellis numerosis, 1 Mm. longis, ovalibus.

Cap Lyell.

Die Fig. 8 abgebildete Frucht sieht einer Erdbeere so ähnlich, dass sie wohl als Fragaria-Frucht gedeutet werden darf. Sie hat eine Länge von 15 Mm., bei einer Breite von 11 Mm., ist eiförmig und flach gedrückt. Die zahlreichen Carpelle sind in schiefe Reihen gestellt, jedes von dem anderen getrennt; schwach 1 Mm. lang und als gewölbte, ovale Wärzchen scharf hervortretend (Fig. 8. b. vergrössert). Da sie aber nur den Rücken uns zukehren, ist ihre Form nicht genauer zu bestimmen.

Der Fruchtkelch ist nicht zu sehen, woran die Bedeckung durch die Steinmasse schuld sein mag. Es liegen dort Zweigreste von Sequoia und an anderen Stellen Fetzen eines Laubblattes.

Es hat D. STUR die Blätter einer miocenen Fragaria als Fr. Haueri beschrieben.

XVII. POMACEÆ.

66. *Cratægus antiqua* Hr. Taf. XXXI, Fig. 9.

Cr. foliis oblongo-ovalibus, basi cuneatis, in petiolum attenuatis, argute serrati penninerviis, nervis secundariis compluribus, angulo acuto egredientibus, nervis tertiariis subparallelis.

HEER Flora foss. arctica I, p. 125. Taf. L, Fig. 1, 2.

Cap Heer.

Ein wohl erhaltenes Blatt stimmt sehr wohl zu der aus Grönland bekannten Art. Sie hat weniger und weiter auseinander stehende und mehr verästelte Secundarnerven als Sorbus grandifolia.

Das Blatt hat eine Länge von 7 Cm., ist gegen den Grund verschmälert und vorn zugespitzt. Es hat auf jeder Seite 6—7 Secundarnerven. Der unterste ist kurz, der zweite stark entwickelt und sendet mehrere Tertiärnerven nach dem Rande aus. Dieser ist mit ziemlich gleich starken, scharfen Zähnen besetzt.

67. *Cratægus glacialis* m. Taf. XXX, Fig. 3.

Cr. foliis trilobatis, lobis lanceolatis, serratis, nervis secundariis adscendentibus, curvatis.

Scott-Gletscher.

Ein kleines, dreilappiges Blatt, dessen rechtseitiger Lappen aber weggebrochen ist. Der Mittellappen ist bedeutend länger, als die seitlichen. Es ist derselbe am Grund etwas zusammengezogen und durch eine schmale Bucht vom Seitenlappen getrennt. In diese Bucht läuft ein Nerv, welches Merkmal für die Cratægus-Blätter aus der Gruppe von Oxyacantha sehr bezeichnend ist. Die Seitennerven sind wenig zahlreich, am Rand stark nach vorn gebogen. Dieser Rand ist mit ziemlich grossen, nach vorn gerichteten Zähnen besetzt.

Von Cr. oxyacanthoides leicht durch den scharf gezahnten Mittellappen zu unterscheiden.

68. *Cratægus oxyacanthoides* Gœpp. Taf. XXV, Fig. 7.

Cr. foliis membranaceis, ovato-rotundatis, basi cuneiformibus, trilobis, lobis lateralibus serratis.

Gœppert Foss. Flora von Schossnitz S. 38. Taf. XXVI, Fig. 2. Heer Flora tert. Helvet. III, S. 69. Taf. CXXXII, Fig. 15. b.

Cap Lyell, auf einer grossen Steinplatte mit Sequoia Langsdorfii striata und Poacites lævis.

Ein kleines, am Grund in den Stiel verschmälertes, dreilappiges Blättchen. Die Seitenlappen sind gezahnt, während der Mittellappen, wie bei dem Blatt von Oeningen, ungezahnt ist. Von dem Mittelnerv gehen gegenständige starke Secundarnerven aus, die in den Lappen enden.

Stimmt wohl mit dem von Gœppert von Schossnitz (Fig. 2) abgebildeten Blatt überein, ebenso mit dem freilich noch kleineren Blättchen von Oeningen.

XVIII. PAPILIONACEÆ.

69. *Leguminosites thulensis* m. Taf. XXV, Fig. 9. a.

L. foliis pinnatis, pinnis minutis, ellipticis, basi inæquilateralibus, integerrimis, nervis secundariis paucis, angulo recto egredientibus.

Cap Lyell, nebst Zweigen von Taxodium distichum.

Es liegen vier Blättchen beisammen, welche wahrscheinlich einem gefiederten Blatte angehörten. Die Blättchen haben 12 Mm. Länge bei 8 Mm. Breite. Sie sind in der Mitte am breitesten, nach vorn verschmälert und zugespitzt; die Basis ist etwas ungleich. Der Rand ist ganz. Die Nerven sind sehr zart. Von dem Mittelnerv gehen nur etwa vier Seitennerven in fast rechtem Winkel aus; sie sind aussen durch grosse, vom Rande abstehende Bogen verbunden.

Incertæ sedis.

70 *Carpolithes poæformis* m. Taf. XXV, Fig. 11, 12, zweimal vergrössert 12. b.

C. ovato-ellipticus, apice acuminatus, basi rotundatus, 5 Mm. longus, subtilissime striatus.

Ist nicht selten am Cap Lyell, und bei Fig. 11 liegen zahlreiche Früchte auf einem Stein.

Die Früchte (oder Samen?) haben eine Länge von 5 bis $5^1/_2$ Mm. und grösste Breite von $2^1/_2$ Mm. Sie sind unterhalb der Mitte am breitesten, am Grund stumpf zugerundet, vorn zugespitzt; stark gewölbt; bei einem Stück bemerken wir eine mittlere Längsfurche. Die Oberfläche ist mit äusserst feinen Längsstreifen versehen.

Ist wahrscheinlich eine Grasfrucht und gehört vielleicht zu Poacites lævis.

Ist sehr ähnlich dem C. læviusculus Hr. (Mioc. Flora Spitzbergens p. 72), aber grösser, vorn mehr zugespitzt und fein gestreift.

71. *Carpolithes tenue-striolatus* m. Taf. XXV, Fig. 10, zweimal vergrössert 10. b.

C. conicus, basi truncatus, 12 Mm. longus, densissime subtiliter striolatus.

Cap Lyell.

Auf einer Steinplatte liegen mehrere solcher Früchte mit Glyptostrobus und Taxodium zusammen, andere kommen vereinzelt vor. Sie haben eine Länge von 12 Mm. und eine grösste Breite von 6—7 Mm. Diese fällt auf die Basis, welche ziemlich gerade gestutzt ist. Nach vorn zu verschmälert sie sich und hat eine stumpfe Spitze. Sie ist flach gewölbt und von sehr dicht stehenden, äusserst feinen Längsstreifen durchzogen. Die im Abdruck vorliegenden Stücke haben in der Mitte einen kleinen, rundlichen Eindruck.

Die Form erinnert an eine Eichel, die Frucht ist aber nur schwach gewölbt und scheint nur einen geringen Durchmesser gehabt zu haben.

Anhang.

ÜBERSICHT DER GEOLOGIE DES EISFJORDES UND BELLSUNDES

VON

A. E. NORDENSKIÖLD.

Der Eisfjord und der Bellsund bilden zwei grosse, an der Westküste Spitzbergens ausmündende Buchten, welche, wie ein Blick auf die Karte zeigt, tief ins Land einschneiden, sowohl nach Osten gegen den Storfjord, wie nach Norden gegen den südlichen Theil der Wijdebay. Die Ufer der Buchten bestehen grossentheils aus hohen, gegen das Meer jäh abstürzenden, des Sommers beinahe schneefreien Bergen, welche an den der Vegetation entbehrenden Seiten dem Forscher eine ausserordentlich günstige Gelegenheit darbieten, den geologischen Bau der Berge zu studiren. In einem ziemlich eingeschränkten Gebiete begegnet uns hier eine grosse Abwechslung von Lagern, die von

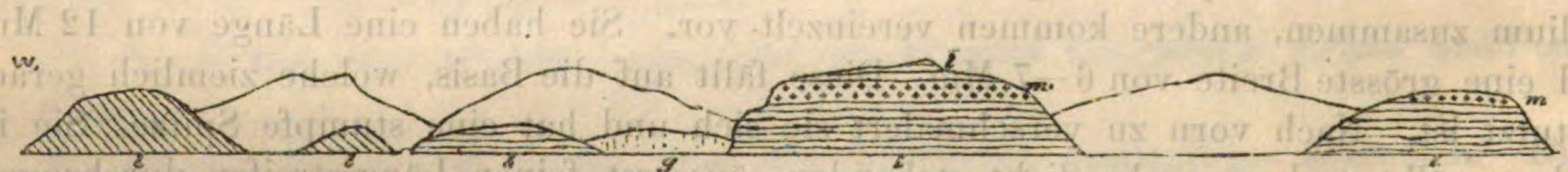


Fig. 1. *Idealer Durchschnitt Spitzbergens von Osten nach Westen.* l = geschichtete Bergarten. m = massenförmige Bergarten. g = Eisfelder.

einer Menge verschiedener geologischer Perioden herrühren und reich an Versteinerungen, sowohl aus dem Pflanzen- wie aus dem Thierreiche, sind. Hierzu kommt die geographische Lage, die den hier vorkommenden fossilen Organismen eine ganz besondere Wichtigkeit zur Entscheidung des früheren Klimas der Polarländer, der früheren Landvertheilung auf der Erdkugel und anderer der wichtigsten Probleme der Geologie verleiht. Diese Verhältnisse machen die nun so öde Gegend in geologischer Hinsicht zu einem der interessantesten Punkte der Erde. Dies ist die Veranlassung, dass sämmtliche schwedische Polarexpeditionen sich längere oder kürzere Zeit in diesen Buchten aufgehalten, und deren Geologie wahrscheinlich vollständiger als irgend eines

anderen Polarlandes erforscht haben. Eine kurze Darstellung der Resultate dieser Untersuchungen ist der Gegenstand nachfolgender Zeilen.

Ein idealer Durchschnitt Spitzbergens von Osten nach Westen hat ungefähr das Aussehen, wie die vorstehende Figur ausweist.

Die Westküste vom Südkap bis zur Kingsbay wird von aufrechtstehenden sedimentären Lagern gebildet. Weiter nach innen, bis zur östlichen Seite des Storfjords, werden die Lager, mit einigen lokalen Ausnahmen, mehr oder weniger horizontal, obgleich gerade in diesen Gegenden mächtige Lager und Stöcke massenförmiger Bergarten am reichlichsten auftreten. Die Neigung und Faltung der Lager steht somit augenscheinlich in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit dem Hervorbrechen von plutonischen Bergarten. Auch die zahlreichen Buchten gehen oft in einer Richtung, beinahe senkrecht gegen das Streichen der Lager an der Küste, was zeigt, dass diese Bassins nicht im Zusammenhange mit den Niveauveränderungen, welche die ursprünglich wagerechte Lage verrückt haben, gebildet worden sind. Studirt man genau die Ufer der Buchten, die Art und Weise, in der sie zu wiederholten Malen sich nach Innen verzweigen, um endlich mit einem alten Gletscherboden oder noch thätigen Glacier abzuschliessen, so sieht man übrigens deutlich, dass die gewöhnliche Theorie der Thalbildung, d. h. die Annahme, dass die Thäler auf plutonischem Wege durch eine Senkung in den Erdlagern entstanden seien, hier nicht angewandt werden kann, sondern dass die Buchten Spitzbergens, die wasserfüllten Thalsenkungen, von denen hier die Rede ist, sich nach dem Ende der Miocenzeit gebildet haben, durch die denudirende Einwirkung der Eisströme von einem Binnenlandeise, die wahrscheinlich bedeutend ausgedehnter war, als das, welches nun das Innere Spitzbergens erfüllt.

Obgleich Spitzbergen vor Ende der Miocenzeit wahrscheinlich niemals von Gletschern bedeckt war, lässt es sich beweisen, dass die Gletscher auch auf diesem Theil der Erdkugel in früheren Zeiten eine grössere Ausdehnung gehabt haben, als jetzt. Wenn man die Felsen an den Seiten der Buchten und auf den kleinen Eilanden, welche die Küste umgeben, untersucht, so findet man zahlreiche Beweise hierfür. Oft sind allerdings die Felsen in diesen Gegenden vom Froste dergestalt zersprengt, dass die Oberfläche derselben ganz und gar zerstört ist, und meistentheils ist die Bergart überdies zu lose und so leicht verwitternd, dass keine Gletscher-Schrammen sich an den entblössten Felsen eine längere Zeit hätten halten können. Aber zuweilen trifft man doch härtere Bergarten: *Gneiss, Quarzit, Diabas* u. s. w., welche mehr geeignet waren, der zerstörenden Einwirkung der Atmosphäre zu widerstehen, und bei näherer Untersuchung trifft man immer auf den Felsen, welche in der Nähe der Wasseroberfläche liegen und aus diesen Felsarten bestehen, schöne Schrammen, *welche in der Richtung der Bucht gehen.* Hieraus ersieht man, dass auch die jetzige Bucht früher von Gletschern oder Eisströmen erfüllt war, und dass ehemals an der Westküste die Gletscher sich wenigstens bis zu dem Kranz von Klippen und Eilanden erstreckten, die nunmehr das Land umgeben. Nach dem Mangel an tiefen Buchten an der Ostküste Spitzbergens und dem seichten Meere, das zwischen Spitzbergen und Novaja Semlja liegt, zu schliessen, hat sich das ehemalige Binnenlandeis viel weiter nach dieser Seite erstreckt. *Wahrscheinlich hat in der Gletscherperiode die Westküste Spitzbergens nicht nur*

die Westküste einer grösseren Insel, sondern eines ansehnlichen arktischen Festlandes gebildet, das südwärts mit Skandinavien und ostwärts mit dem Festlande Sibiriens zusammenhing.

Auf Höhen von über 1000 Fuss habe ich auf den Bergen des westlichen Spitzbergens niemals Gletscherschrammen gefunden. Die Ursache hierzu ist namentlich die zerstörende Einwirkung der Atmosphärilien und des Frostes. *Es ist aber bemerkenswerth, dass während die beinahe 600 Meter hohen Gneiss- und Granitberge auf der Parry-, Phipps- und Martensinsel, sowie auf den Castrénsinseln, alle an der Nordostküste des Nordostlandes belegen, an einer Seite, besonders der südlichen, abgerundete Formen aufweisen, welche deutlich zu erkennen geben, dass diese Berge früher ganz und gar von Gletschern bedeckt waren, uns die aus derselben Steinart bestehenden Berge auf der nordwestlichen Ecke Spitzbergens keine solche eben so sichere Andeutung von einer ehemaligen Eisdecke geben.*

Entscheidende Beweise dafür, dass die Gletscher sich *noch fortwährend* zurückziehen, habe ich nicht finden können. Im Gegentheil müsste man, wenn man nach den Verhältnissen urtheilen wollte, die die letzten Jahrhunderte an die Hand geben, zu der Annahme geneigt sein, dass die Gletscher wieder in Zunahme begriffen sind. Als Beispiel hierzu sei angeführt:

Frithiofs-Gletscher am Bellsund. In meinem Entwurfe zur Geologie Spitzbergens habe ich folgenden Bericht über das Aussehen dieses Gletschers in den Jahren 1858 und 1864 geliefert.

»An der Nordküste des Bellsundes, gleich östlich von der bedeutenden Insel, die die Mijenbay von der Hauptbucht trennt, war noch vor einigen Jahren einer der besten Häfen Spitzbergens. Wenn die Wallfischfänger sich des Sommers von der Nordküste nach dem Storfjord begaben, pflegten sie oft in diesen Hafen einzulaufen, um in den nahegelegenen grasreichen Thälern Rennthiere zu jagen und auch der Torellschen Expedition im Jahre 1858 war er eine der Stationen, die zuerst und am längsten besucht wurde. Die Mitglieder der Expedition durchkreuzten in allen Richtungen das um den Hafen liegende Land, an dessen früheres Aussehen ich mich deshalb sehr gut erinnern konnte, als ich im Jahre 1864 auf's Neue die Stelle besuchte. Der Strand am Hafen bestand noch 1858 aus einem breiten, von Gletscherflüsschen durchfurchten Schlicklande, im Westen von hohen Bergen, im Nordosten von einer Hochebene begrenzt, auf welcher ein altes über einem Grabe errichtetes Kreuz stand. Weiter ostwärts war eine Tiefebene, die von einem bedeutenden Flusse durchschnitten war und erst am Kohlenberg endigte. Gleich oberhalb des von ungeheuren Schlamm- und Grusbänken gebildeten Schlicklandes, das den Strand des Hafens bildete, fing allmählig ein niedriger, aber breiter Gletscher, der »Frithiof-Gletscher», an, der nicht mit einem vertikalen Absturz endete und von dem man deshalb vermuthete, dass er im Zurückgehen begriffen sei. In den Sandhügeln des Ufers aber traf man Ueberbleibsel von Meerschnecken, die noch mit wohl erhaltener Epidermis bedeckt waren, was Torell schon damals zu der Vermuthung veranlasste, dass diese Schlammhaufen keine Moränen seien, sondern dass sie neulich durch das Eisgebirge vom Meeresboden aufgepresst seien. Im Winter 1860—1861 brach der vorher unansehnliche Gletscher über die Ebene und

den Grabeshügel am Strande hervor, erfüllte den Hafen und drang weit ins Meer hinaus. Er bildet nun eines der grössten Eisfelder auf Spitzbergen, von welchem beständig grosse Eisblöcke herabfallen, so dass nicht einmal ein Boot sich seinem zerrissenen Rande mit Sicherheit nähern kann.»

Da es mir darum zu thun war, zu wissen, ob der Gletscher in den letzten zehn Jahren sich noch mehr verändert hatte, unternahm ich im Sommer 1873 eine gefährliche Ruderfahrt durch den nördlichen Einlauf von van Mijenbay, längs dem Gletscher-Absturze bis nach dem Kohlenberg. Die Kante des Gletschers schien jetzt noch weiter vorwärts gerückt zu sein, und hatte nun, wenn auch in geringerem Maassstabe, vollständig das Gepräge der Gletscher im Innern der Eisfjorden Grönlands, die ich in »*Redogörelse för en Expedition till Grönland*» (Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad:ns Förhandl., 1870, S. 1009) näher beschrieben habe.

Recherchebay im Bellsund. Ein Vergleich der jetzigen Terrainverhältnisse in dieser Bucht mit der sehr genauen Karte, welche die französiche Expedition LA RECHERCHE im Jahre 1838 entwarf, zeigt, dass die Gletscher bedeutend fortgeschritten sind. Leider gestattete uns die Zeit nicht, wiederum eine vollständige Karte über die Bucht zu entwerfen, wodurch ein umfassender Vergleich zwischen der Ausdehnung des Eises von früher und jetzt möglich gewesen wäre. Dass das Eis in diesem Hafen in den letzten Jahrhunderten bedeutend fortgeschritten ist, bezeugen ferner die Ueberbleibsel von alten Thrankochereien, die im Robert-Thal, ungefähr 2 Kilometer von dem jetzigen Strande, angetroffen werden, dicht neben einem äusserst zerspaltenen Gletscher, der hier ins Meer mündet, und der ganz und gar den Hafen erfüllt hat, in welchem die Wallfischfänger vor ein paar Jahrhunderten ankerten.

Whalesbay im Storfjord. Laut Aussage von den norwegischen Wallrossjägern ist der Hafen hierselbst in einem der letzten Jahre von einem Gletscher vollständig gefüllt worden.

Solche vorwärts schreitenden Gletscher dürften übrigens auch auf einer Menge anderer Stellen, z. B. in dem Innern des Storfjordes, der Wahlenbergsbay, des Hornsundes u. s. w. vorkommen. Es ist aber wahrscheinlich, dass das Fortschreiten auf diesen Stellen einem Zurückgehen auf anderen entsprechen werde, obwohl die Belege hierzu in Folge Mangels an zuverlässigen älteren Detailkarten[1]) schwerer herbeizuschaffen sind, und dass die Veränderungen, die in den letzten Jahrhunderten sich hinsichtlich der Verbreitung der Gletscher gezeigt haben, in der Hauptsache nur auf der Veränderung der Lage der Eisströme, durch welche das Binnenlandeis ins Meer mündet, beruhen.

[1]) Ein Vergleich der alten holländischen Karten mit der jetzigen Configuration des Landes scheint zu zeigen, dass das Binnenlandeis auf der nördlichen Seite des Eisfjords früher den ganzen Arm der Bucht, welcher nun Nordfjord genannt wird, ausgefüllt hat, *und dass demnach die Eisdecke auf dieser Stelle bedeutend zurückgeschritten ist.* Es ist nämlich sonst schwer zu erklären, dass der Eisfjord, die nächst grösste Bucht Spitzbergens, auf allen diesen Karten als sehr klein gezeichnet ist. Während diese Karten die Umrisse der südlichen Küste ziemlich richtig angeben, ist der grosse nördliche Arm des Eisfjords ganz ausgelassen. Eine solche Ungleichheit zwischen den alten Karten und der jetzigen Form der Buchten findet aber nicht Statt in Bezug auf Bellsund, Liefdebay und Wijdebay. Im Storfjord (Wybe Jans Water) scheint das Eis dagegen bis zu den zwei Inseln, die auf VAN KEULENS Karte Walrossen- und Robben-Eiland genannt werden, fortgeschritten zu sein.

Uebrigens ist der Zeitraum, währenddessen in diesen Ländern Beobachtungen angestellt worden sind, zu kurz, um uns sichere Aufklärungen über die Veränderungen des Landes in klimatischer und geographischer Hinsicht geben zu können. Erst durch das Studium des Baues der Berge und durch die Untersuchung der Thier- und Pflanzenreste, die in den sedimentären Lagern eingeschlossen sind, erhalten wir ein Bild von der ehemaligen Beschaffenheit dieser nun so eisgehüllten Länder.

Ich gehe daher zu einer näheren Beschreibung der verschiedenen in Spitzbergen sich vorfindenden Formationen über, wobei ich dieselben nach ihrer Altersfolge *von unten nach oben* anführen werde.

I. *Das Grundgebirge.* Die kristallinischen Gebirgsarten (Granit, Granitgneiss, Pegmatit, Gneiss, körniger Kalkstein, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer u. s. w.), die an der nordwestlichen Ecke Spitzbergens, Verlegenhook und dem nordöstlichen Strande der Wijdebay, der Nordküste des Nordlandes, auf den Siebeninseln und in dem Innern der Wahlenbergbay vorkommen, wurden im Jahre 1870 von NATHORST und WILANDER auch in der Klaas-Billenbay an der nördlichen Seite aufgefunden. Sie sind anstehend im Innern des Fjords, theils in einem Berge in der Nähe des grossen Gletschers, theils jenseits derselben Gebirgskette ringsum einen kleineren Gletscher. Am letztgenannten Orte besteht das Grundgebirge aus Glimmerschiefer, Gneiss, Hornblendeschiefer und Quarzit und wird *ungleichförmig* von Sandstein mit kohlenhaltigem Schieferthon und darauf folgenden Lagern von rothem und weissem Gyps überlagert. In der Nähe des grossen Gletschers ist das Verhältniss ungefähr dasselbe, indem Gneiss- und Glimmerschiefer mit Granaten von rothem Sandstein mit kohlenhaltigem Schiefer *ungleichförmig* überlagert sind. Im Sandstein sah man eine *Stigmaria* oder *Sigillaria* und einen Abdruck eines *Calamites*, welche darauf hinweisen, dass diese Schichten dem unteren Bergkalke angehören. Die obenangeführten Stellen in der Klaas-Billenbay sind die einzigen im Eisfjord und dem Bellsund, wo krystallinische Gebirgsarten vorkommen. Krystallinische Blöcke werden aber an mehreren Stellen gefunden und bestehen zuweilen aus einem sehr grobkörnigen, porphyrartigen Granit, der wahrscheinlich unter dem Binnenlandeise im Innern des Landes ansteht.

II. *Die Heklahook-Formation*[1]). Es ist uns nicht gelungen silurische oder Cambrische Versteinerungen auf Spitzbergen zu finden, aber wahrscheinlich entspricht die mächtige Schichtenreihe, die ich, in Ermangelung eines anderen Namens, nach dem Berge Heklahook in der Treurenbergbay, wo sie am stärksten entwickelt vorkommt, benannt habe, den silurischen Gebilden in Skandinavien. Diese Lager, die übrigens auf Spitzbergen eine grosse Ausdehnung haben, bestehen, abgesehen von mehreren untergeordneten Schichten, aus:

[1]) Nach der Veröffentlichung meines Entwurfs zur Geologie Spitzbergens, ist es uns gelungen, in den rothen Schiefern der Liefdebay Versteinerungen anzutreffen. Diese Schichten, die ich vorher mit der Heklahook-Formation vereinigte, habe ich deshalb hier unter einer eigenen Abtheilung »die Liefdebay-Lager« aufgeführt.

1) (*Zu unterst*). Grauer, dichter Dolomit, von weissen Quarz- und Kalkadern durchgekreuzt. Anfänglich für grauen Kalk gehalten, ehe er von G. LINDSTRÖM [1]) untersucht wurde.

Grauer Heklahookdolomit von der Englishbay.

Kohlensaure Kalkerde	53,98
Kohlensaure Talkerde	44,69
Kohlensaures Eisenoxydul	0,18
Feuerfester Rest nach der Lösung	1.39
Chlor	Spuren
	100,24

2) Schwarzem Thonschiefer.

3) Harter, weissgrauer oder rother Quarzit.

4) Schwarzer Thonschiefer, an gewissen Stellen in eine breccienartige Mischung von Thonschieferstücken und einem harten, kalkhaltigen Sandstein übergehend.

5) Grauer Dolomit, wie 1.

In dem Theil von Spitzbergen, von dem hier die Rede ist, trifft man Heklahooklager (Quarzit und weissaderiger Dolomit) in den Bergen an den Mündungen des Eisfjords und Bellsunds, längs der Küste zwischen diesen Fjorden und auf den Eilanden und Klippen, die die äussere Küste umgeben, z. B. *Dolomit* mit Kalkadern an der westlichen Seite von Safehaven, *Quarzit* bei Alkhorn, auf den kleinen Inseln zwischen dem Eisfjord und dem Bellsund und auf den Strandklippen der naheliegenden Küste in St. Johnsbay, auf der Südspitze von Charles Foreland u. s. w. Hierher gehört wahrscheinlich auch die Thonschieferbreccia, welche das Unterlager der tertiären Schichten des Cap Lyell bildet.

Die Lager, die dieser Gruppe gehören, sind oft vertikal gestellt mit einem Hauptstriche von Norden nach Süden. Höchst bemerkenswerth ist es, dass wir hier keine Versteinerungen antreffen konnten, ungeachtet wir auf vielen Stellen in Lagerserien von mehreren tausend Fuss Mächtigkeit eifrig danach gesucht haben, und obgleich der Heklahook-Schiefer vermöge seiner Feinheit und seiner Freiheit von Kies sehr wohl dazu geeignet scheint, die in demselben eingebetteten Organismen zu bewahren [1]). Wahrscheinlich ist die Formation eine ausgedehnte Süsswasserbildung aus derselben Zeit, als die silurischen Lager Skandinaviens.

III. *Liefdebay-Lager* (wahrscheinlich Grenzlager zwischen der Steinkohlen- und der devonischen Formation). Der oben angeführte Quarzit wird in Lommebay überlagert von Schiefer, Kalk, Sandstein und grobkörnige Conglomerate, ausgezeichnet durch ihren Gehalt an Eisenoxyd und davon herrührende rothbraune Farbe, welche letztere sich nicht nur bei der Zermalmung der Lager den Bächen, die an den Seiten der Berge herabfliessen, sondern auch dem Wasser in den Buchten, die von dergleichen Lagern umgeben sind, mittheilen.

[1]) G. LINDSTRÖM, »*Analyser på bergarter från Spetsbergen.*» Öfvers. af Vet. Akad. Förh. 1867. No. 10.

In der Lommebay, dem Inneren von der Wijdebay, Liefdebay, Redbeach zwischen der Rödebay und Liefdebay, sowie auch in dem Inneren des Eisfjords begegnen wir diesen in geognostischer Hinsicht so äusserst einförmigen Lagern, die übrigens fast ebenso arm an Versteinerungen sind, wie die Lager der vorhergehenden Gruppe. Doch gelang es MALMGREN und mir während der Expedition 1868 und NATHORST und WILANDER im Jahre 1870, in diesen Lagern Schuppen, Schilder und Flossenstacheln von Fischen, Schalen eines Ostracoiden und Koprolithen zu finden. Diese Versteinerungen konnten aber noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

Die Ufer der Dicksonbay werden, mit Ausnahme einiger zur nächsten Abtheilung gehörenden Gyps- und Quarzit-Lager, die in der Nähe der Baymündung vorkommen, ganz und gar von diesen Lagern aufgenommen, und sie treten auch am nördlichen Ufer der Klaas-Billenbay, sowie im Innern der Ekmansbay stark ausgebildet auf. Dagegen vermisst man sie oft zwischen den Heklahooklagern und dem Bergkalke an der Westküste.

Hinsichtlich des Auftretens der Liefdebaylager in der Klaas-Billenbay theilt Dr. NATHORST Folgendes mit: »Rother und grüner Thonschiefer kommt gleich nördlich vom Schanzberge, in der Nähe des astronomisch bestimmten Punktes, vor. Der Schiefer hat zuerst eine westliche Neigung, welche schnell zunimmt, bis die Lager lothrecht werden und darauf ungefähr 80° *gegen Nordosten* neigen. Auf diesen Lagern ruhen Lager von Ryssödolomit und Bergkalk mit fast horizontalen Betten. In der Nähe des astronomisch bestimmten Punktes kommen im Schiefer viele Fischschuppen und ein Ostracoid vor. Die rothen und grünen Schiefer, die anfangs schon an der Meeresoberfläche vom Bergkalke bedeckt werden, erheben sich immer höher, je weiter man in die Bucht hineinkommt, bis sie endlich eigene Berge bilden. Gleich südlich von der Mimersbucht verschwinden die Schiefer mit einem Male und werden nun von einem rothen Sandstein mit Gypslagern ersetzt, der auch, wie die Schiefer, aufgerichtet ist.»

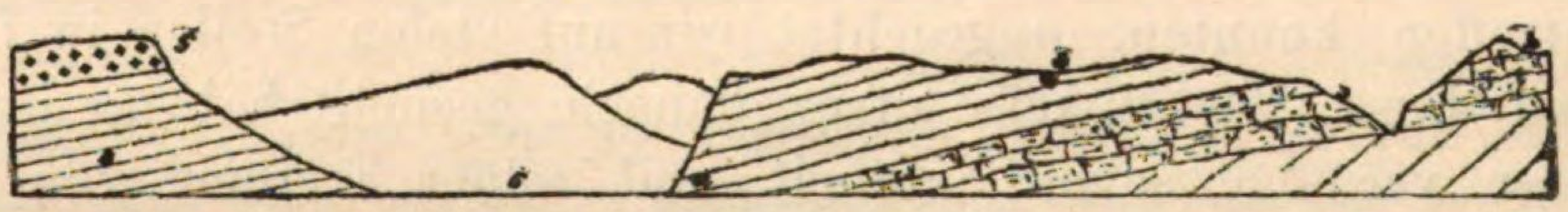


Fig. 2. *Profil des westlichen Strandes der Klaas-Billenbay zu beiden Seiten der Schanzbay.* 1. Liefdebaylager, enthaltend Fischschuppen u. s. w., in der Nähe des Punktes, wo die Ortsbestimmung 1864 angestellt wurde. 2. Ryssödolomit, allmählig übergehend in 3. Cyathophyllumkalk oder Dolomit. 4. Lager von grauem Gyps. bei *a* mit weissen Alabasterkugeln besetzt und Bergkalkversteinerungen, wenn auch nur sparsam, enthaltend. 5. Diabas. 6. Schanzbay.

Die Formation ist deutlich eine Süsswasserbildung in einem See abgesetzt, der von dem Inneren des Eisfjords sich über die südliche Wijdebay und die Liefdebay nach Norden zu erstreckt hat.

IV. *Die Steinkohlenformation.* Diese Formation ist auf Spitzbergen durch drei Abtheilungen repräsentirt, nämlich: A. *der untere Bergkalk*, B. *der eigentliche Bergkalk*, C. *die eigentliche Steinkohlenformation.*

A. *Der untere Bergkalk* (»Ursalager»). Diese Lager kommen am besten entwickelt auf der Bären-Insel vor, deren geologische Verhältnisse ich 1868 untersucht und

später in einer Beilage zu der Abhandlung: Fossile Flora der Bären-Insel von Osw. Heer (Kongl. Sv. Vetensk. Akademiens Handlingar. Bd. 9, No. 5. 1871. S. 25), beschrieben habe.

Durch die Untersuchungen, die seitdem von Nathorst und Wilander im Eisfjorde angestellt worden sind, hat es sich erwiesen, dass das Lager, Ryssödolomit, welches ich schon in dem erwähnten Aufsatze der Bergkalkformation zurechnete, in Wirklichkeit zwischen dem kohlenführenden Sandsteine und dem Cyathophyllumkalke liegt. Der kohlenführende Sandstein bildet demnach das unterste Glied der Formation, sofern nicht die in der vorigen Abtheilung angeführten wahrscheinlich devonische Liefdebaylager auch hierher gehören.

Diese Abtheilung besteht auf der Bären Insel aus:

1) (Zu unterst). Einem harten, weissen, quarzitähnlichen Sandstein, mit deutlichen Spuren von Wellenschlägen.

2) Einem unregelmässigen, dunkleren Sandsteinlager mit Kohlenbändern. 2,5—0,1 Meter.

3) Weissem und dichtem Sandstein ohne Pflanzenabdrücke. 3 Meter.

4) Grauem, ziemlich losem Sandstein. 1,2 Meter.

5) Sandstein mit Schieferbändern. Ungefähr 0,5 Meter.

6) Thonschiefer mit schönen Pflanzenabdrücken und Geoden von Thoneisenstein. 1,2 Meter.

7) Kohle mit Thonschieferbändern und einer Menge Pflanzenabdrücke. 3,5 Meter.

8) Sandstein mit Stämmen von Calamites, von denen ein Theil aufrecht steht und von bedeutender Grösse ist. 6 Meter.

Dieselben Lager kommen auch im Eisfjord und Bellsund vor, obschon, soweit bisher bekannt ist, weniger ausgebildet als auf der Bären-Insel.

Im Bellsund fand schon Robert einige Pflanzenabdrücke, die vermuthlich diesem Horizonte angehören, und zeichnete sie, obwohl nicht zum Wiedererkennen, in der grossen Arbeit über die Reise der Recherche ab[1]). Laut seiner Bestimmung sollten die abgebildeten Pflanzenabdrücke ein Lepidodendron und eine Sigillaria oder Calamites sein. Ueberdies beging Robert den Fehler, die ganze darüberliegende tertiäre Lagerserie zur Kohlenformation zu rechnen. Im Jahre 1873 gelang es auch mir, am nördlichen Ufer des Bellsunds auf einem Inselchen, ein wenig ausserhalb der Axelinseln gelegen, einen Sandstein mit zahlreichen, schlecht erhaltenen Abdrücken von Calamites und Knorria zu finden. Die Umstände gestatteten mir aber nicht, mich behufs einer genaueren Untersuchung hinreichend lange daselbst aufzuhalten. Es ist aber augenscheinlich, dass der Sandstein hier die Unterlage des Cyathophyllumkalkes bildet, und der Fundort verdient ohne Zweifel einer vollständigeren Untersuchung. Ein Profil dieser Lager wird weiterhin mitgetheilt werden.

[1]) Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg etc. Atlas Géologique, 19. Paléontologie de la rade de Bellsound.

Im Eisfjorde wurden im Sommer 1870 Lager mit Pflanzenabdrücken, dieser Abtheilung angehörend, von NATHORST und WILANDER angetroffen nnd zwar: A) gerade dem Schanzberge gegenüber, auf der östlichen Seite der Klaas-Billenbay, wo man trifft: 1) (zu unterst) Sandstein und Conglomerate von scharfkantigen Quarzstücken; 2) einen sandsteinartigen Thonschiefer mit dünnen Kohlenbändern und Abdrücken von Lepidodendron, Stigmaria und Calamites; 3) rothen Sandstein mit verschiedenen rothen, gelben oder grünen Conglomeraten aus Fragmenten der rothen und grünen Schiefern Liefdebays bestehend; 4) Ryssödolomit mit Feuerstein; 5) Lager, die Gypsbette, Feuerstein und eine reichliche Menge mariner Versteinerungen führen; die Lager 1—3 fallen steil nach der Bucht zu *unter* die horizontal liegenden Schichten 4 und 5. B) Im Innern der Bucht, in der Nähe der krystallinischen Gebirgsarten, welche hier direkt *ungleichförmig* von rothem Sandstein mit kalkhaltigem Thonschiefer überlagert werden. In diesen Sandstein wurde eine grössere Stigmaria und ein Calamites gefunden,

In der oben erwähnten Abhandlung hat HEER von der Bären-Insel 18 Arten beschrieben [1], welche wahrscheinlich am Eisfjord und Bellsund sich wiederfinden werden. Bislang sind aber im Eisfjord nur 3 dieser Arten (Lepidodendron Veltheimianum, Stigmaria ficoides und Calamites radiatus) nebst einer neuen, Cyclostigma Nathorsti, beobachtet worden [2]) und im Bellsund (am nördlichen Ufer, gleich ausserhalb der Axelinseln), ein Calamit (wahrscheinlich C. radiatus) und die Knorria imbricata.

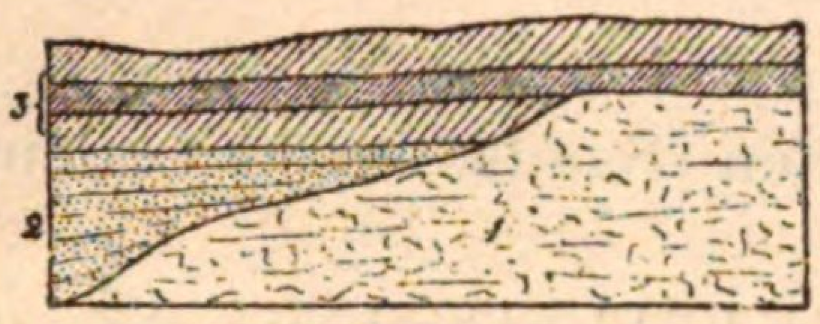


Fig. 3. *Durchschnitt der Lager auf der nordöstlichen Seite der Klaas-Billenbay, in der unmittelbaren Nähe des grossen Gletschers* (nach Dr. NATHORST). — 1. Krystallinische Schiefer. 2. Sandstein und kalkhaltiger Thonschiefer mit Pflanzenabdrücken. 3. Rother und weisser Gyps.

B) *Eigentlicher Bergkalk.* Sowohl die Heklahook und Liefdebay-Lager, als auch die Lager, welche unter der vorigen Abtheilung angeführt worden sind, bestehen aus Süsswasserbildungen, keine Spur von marinen Versteinerungen enthaltend, welches andeutet, dass Spitzbergen während des ungeheuren Zeitraumes, in welchem sich diese Lager absetzten, ein bedeutendes Festland ausgemacht hat. Später aber wurden die hiesigen Verhältnisse umgestaltet, indem dieser Theil der Erdkugel wieder von einem Meere bedeckt wurde, in welchem sich in einer langen Reihe von geologischen Zeitperioden mit nur einer unbedeutenden, vielleicht lokalen Unterbrechung (der Steinkohlenformation im Bellsund), mächtige Lager absetzten, die marine Versteinerungen führen. Das älteste und mächtigste dieser Lager gehört der Bergkalkformation, welche in diesem Theile der Polargegenden besonders mächtig ausgebreitet und reich an Versteinerungen auftritt.

Die bemerkenswerthesten Fundorte sind: *Bären Eiland: Mount Misery* und die Nachbarschaft von *Tobiesens Hütte* auf der nördlichen Seite der Insel. Ein Bericht von mir über die Lagerungsverhältnisse findet sich in der oben angeführten Abhandlung von HEER. Die Bergkalkversteinerungen auf dieser Stelle wurden zuerst von KEILHAU entdeckt und einige wenige Arten von L. v. BUCH beschrieben [2]).

[1]) HEER, Beiträge zur Steinkohlen-Flora der arktischen Zone. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 12. No. 13. 1874.

[2]) Abh. der Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1846. S. 65.

Süd-Cap. Von dieser Stelle brachte schon KEILHAU einige wenige Bergkalkversteinerungen mit, die im Museum zu Christiania aufbewahrt werden. Die von PAYER eingesammelten Versteinerungen, welche TOULA beschrieben hat, sind auch von diesem Fundorte[1]).

Hornsund. Mächtige Bergkalklager treten hierselbst, nach Professor HÖFER, in der Gegend des Burger Hafens und an der westlichen Seite der Marien-Spitze auf[2]).

Bellsund. Einige Bergkalkversteinerungen von diesem Fundorte wurden von ROBERT, Theilnehmer der französischen Expedition mit la Recherche, eingesammelt. Diese sind von v. KONINGK[3]) beschrieben, und in dem grossen Bilderwerke über die Reise der französischen Expedition abgebildet. Auch LAMONT sammelte in dieser Bay Bergkalkversteinerungen, welche von SALTER in dem Appendix zu LAMONTS Reisebeschreibung beschrieben sind[4]). Während der schwedischen Polarexpeditionen habe ich zu wiederholten Malen diese Gegend besucht und eine grosse Menge Bergkalkversteinerungen, theils von den Axelinseln, theils von dem nördlich gegenüberliegenden Festlande mitgebracht.

Eisfjord. Theils an der *Mündung der Bai*, auf der Halbinsel, die im Nordosten Safehaven begrenzt, und im Hochgebirge zwischen Greenharbour und dem Meere (auf dieser Stelle zuerst von LOVÉN im Jahre 1837 entdeckt), theils in dem *Inneren der Bai*, beim Schanzberge und bei Gypshook zu beiden Seiten der Klaas-Billenbay, auf dem Kap Wærn, zwischen der Ekman- und der Dicksonbay und auf dem gerade gegenüberliegenden Cap Wijk.

Kingsbay. Bergkalkversteinerungen wurden während der Expedition im Jahre 1861 von BLOMSTRAND an der südlichen Seite der Mündung der Bai, oberhalb des Kohlenhafens, entdeckt.

Hinlopenstrasse, südlich von der Lommebay und Wahlenbergbay. Der Lovénsund der Angelinsberg u. a. der hohen, prachtvollen Berge, die den südlichen Theil von Hinlopen umgeben, bestehen hauptsächlich aus Kalk und Feuersteinlagern, die der Bergkalkformation angehören und ausserordentlich reich an Versteinerungen sind.

Der südliche Theil von Stans-foreland bei der Deeriebay. Auch von hier brachte LAMONT Bergkalkversteinerungen mit, welche, nebst Versteinerungen vom Bellsund, in der oben angeführten Arbeit beschrieben sind.

An mehreren Stellen sind die Lager in ausgedehnten und deutlichen Profilen blossgelegt, welche darthun, dass die Reihenfolge folgende ist:

1) (Zu unterst) *Ryssödolomit.* Ein eigenthümlicher, grauer und nach der Verwitterung gelber Dolomit, der keine Versteinerungen enthält und der in der Klaas-Billenbay zunächst den in der vorigen Abtheilung beschriebenen Sandstein mit dem Calamites u. s. w. überlagert. Dieser Dolomit (von einem Inselchen bei Shoalpoint) enthält nach der Analyse von G. LINDSTRÖM[5]):

[1]) Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. in Wien. Nov. 1873 und Juni 1874.

[2]) Siehe ebendaselbst.

[3]) Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique T. XIII (No. 6) und T. XVI. (No. 21).

[4]) Season with the Seahorses by J. LAMONT, London 1861.

[5]) Angeführte Stelle S. 672.

Kohlensaure Kalkerde	54,07
Kohlensaure Talkerde	44,77
Kohlensaures Eisenoxydul	0,32
Chlor	Spuren
Feuerfester, in Säuren unlöslicher Rückstand	0,24
	99,40

Wie der Dolomit von der Heklahook-Formation, von welchem er doch durch sein äusseres Aussehen sich leicht unterscheiden lässt, entspricht die Zusammensetzung dieses Dolomits genau der Formel:

$$CaOCO_2 + MgOCO_2.$$

Der Ryssödolomit zeichnet sich durch eine höchst eigenthümliche korallenähnliche Struktur aus. Er zeigt kaum Zeichen von Schichtung, wird aber, besonders auf den Ryssinseln in der Murchisonbay, zwischengelagert von wenig mächtigen, regelmässigen Schichten, theils von Feuerstein, denen auch Versteinerungen fehlen, der aber dem versteinerungsführenden Feuerstein auf den Axelinseln gleicht, theils von einer Mischung von Feuerstein und Kalk, in der der Feuerstein oft auf mannigfache Weise gebogene und gefaltete, 3 bis 8 Millimeter dicke Cylinder bildet, die hinsichtlich ihrer Form Korallenstämmen gleichen, denen aber jegliche innere Struktur zu fehlen scheint.

2) *Rother und weisser Sandstein* von ziemlich loser Struktur und unbestimmbaren dunklen Flecken, vermuthlich von Meerespflanzen herrührend, enthaltend. Kommt nur am Fusse des Caps Fanshawe vor, wo er das Oberlager des Ryssödolomits und die Unterlage der nächstfolgenden Abtheilung bildet. Vorher rechnete ich diesen Sandstein, der übrigens durchaus lokal aufzutreten scheint, zu derselben Abiheilung als den kohlenführenden Sandstein Bären Eilands.

3) *Cyathophyllumkalk.* Das vorherangeführte Sandsteinlager fehlt im Eisfjord gänzlich. Anstatt dessen wird der Ryssödolomit von einem Dolomite überlagert, der reich an Korallen (Cyathophyllum) ist. Dasselbe Lager folgt im Bellsund unmittelbar den Ursalagern. Nebst Korallen enthält dieses Lager im Bellsund auch einen Euomphalus und Stacheln nebst Schalenfragmenten von Echiniden; in der Lommebay am Cap Fanshawe *Brachiopoden*, die sich aber von den Brachiopoden der nächstfolgenden Abtheilungen durch ihre meistentheils geringe Grösse unterscheiden.

4) *Spiriferkalk und Gyps.* Ein ziemlich loser, grauer Kalk (oder Dolomit?), besonders reich an Ueberbleibseln von Spirifer und den nachstehenden Gattungen der Brachiopoden (die Gattung Productus ist hier weniger zahlreich repräsentirt), bedeckt am nördlichen Ufer des Bellsunds, den Axelinseln gegenüber, die Lager, welche der vorhergehenden Abtheilung angehören. In der Klaas-Billenbay werden die Cyathophyllumlager bedeckt von Gypslagern, oft grau an Farbe und mit Kugeln von weissem, anfänglich losem, aber nachdem sie eine Zeitlang vor Nässe geschützt aufbewahrt worden sind, erhärtendem Alabaster. Auch trifft man auf einigen Stellen Anhydrit reichlich neben dem Gypse. Auf Bären Eiland und in Hinlopen (wo Gypslager

fehlen) scheint auf der ersteren Stelle ein Sandsteinlager[1]) mit *Spirifer Keilhaui* BUCH und auf der letzteren Stelle ein mit Kalk gemischter, mit grünen Flecken gesprenkelter Sandstein, der besonders reich an grossen, wohl erhaltenen Brachiopoden, dazwischen auch Productus, diesem Horizonte zu entsprechen. Uebrigens gibt es keine wirkliche paläontologische Grenze zwischen dieser Abtheilung und der nächstfolgenden.

5) *Productus-Kalk und Feuerstein.* Sowohl im Eisfjorde und Bellsund, wie auch in Hinloopen bedecken Lager von unreinem, kieselreichem Kalke oder einem schwarzen Feuersteine, ausserordentlich reich an Versteinerungen, besonders an grossen, grobschaligen Producti, den Spiriferkalk und Gyps. In dieser Abtheilung sind die Kiesellager kaum sandsteinartig. Sie bilden mehrere hundert Fuss mächtige Betten, aus einem, die eingeschlossenen Muscheln ausgenommen, fast reinen Feuerstein, und ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass die Bildung dieser ungeheuren Kiesellager mit den Eruptionen im Zusammenhang steht, durch welche die mächtigen Lager von plutonischen Gebirgsarten entstanden sind, die man überall auf Spitzbergen findet und die auf mehreren Stellen gerade die Grenze zwischen dem Bergkalke und dem überliegenden, zu jüngeren Formationen gehörenden Lager bilden. Die untenstehenden Profile geben eine Uebersicht des Auftretens der hierhergehörenden Lager im Bellsund und Eisfjord.

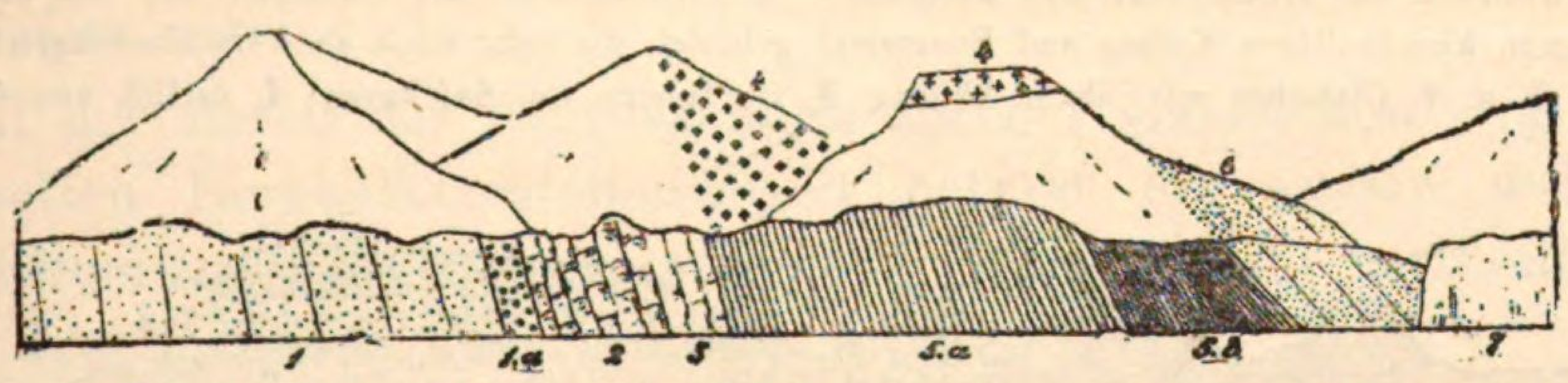


Fig. 4. *Profil des nördlichen Strandes der Van Mijenbay, östlich vom Frithiofs-Gletscher.*

1. Ein weisser, harter Sandstein, meistentheils ohne Ueberbleibsel von Organismen. Auf in der Nähe des Ufers liegenden Inselchen findet man aber im Sandsteine eingebettete Abdrücke von Calamites u. s. w., und der Sandstein gehört deshalb demselben Horizonte als die Kohlenlager der Bären-Insel. 1.a. Ein unbedeutendes Lager von Conglomerat.

2. *Cyathophyllumkalk.* Ein harter, grauer, unreiner Kalk oder Dolomit, Stämme von Cyathophyllum, eine Euomphalusart sowie Stacheln und Schaltheile von Echiniden enthaltend.

3. *Spiriferkalk.* Lose, grau, beinahe ausschliesslich aus Ueberresten von Brachiopoden bestehend.

4. Ein mächtiger Diabasgang.

5. Feuerstein, reich an kolossalen Abdrücken und Steinkernen von Brachiopoden, besonders von Productus. Aehnliche, obgleich weniger mächtige Feuersteinbette, doch ohne Versteinerungen, zwischenlagern schon den Cyathophyllumkalk (2. Etage). Sie treten aber erst östlich von diesem Kalklager in solcher Fülle auf, dass sie die Hauptmasse des Berges bilden. Vielleicht kann man in dieser mächtigen Lagerreihe zwei Abtheilungen unterscheiden: 5.a. Einen grauen, durch Verwitterung in der Luft gelbbraunen, äusserst dichten und schwer zu zersplitternden, kalkhaltigen Kieselschiefer, der im frischen Bruche sich durchaus gleichartig zeigt. Die Oberfläche wird aber, nachdem sie eine längere Zeit der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt gewesen, schroff und stachelig. 5.b. Einen schwarzen, an der Luft wenig verwitterten Feuerstein. In petrefactologischer Hinsicht sind diese Lager vollständig identisch. Jene umfassen beinahe die sämmtlichen Axelinseln, diese einen schmalen Kamm auf der östlichen Seite der Insel. An der südlichen Seite sind diese Feuersteinlager noch ferner mit einem ziemlich losen Mergelschiefer mit Versteinerungen eines abweichenden Gepräges bedeckt.

6. Sandstein mit Spuren von Pflanzenabdrücken, wahrscheinlich derselben Zeitperiode wie die Lager im Robertthale (IV. C.) angehörend.

7. Frithiofs-Gletscher. Auf der Tiefebene, die nun von den Gletschern eingenommen wird, beobachtete man 1858 theils schwarze Schiefer und einen grauen Sandstein, die aller Wahrscheinlichkeit nach derselben Zeitperiode wie die Lager im Robertthale angehören, theils, auf dem nunmehr eisumhüllten Grabhügel, Lager eines kiesreichen schwarzen Schiefer, der vermuthlich der Juraformation angehört.

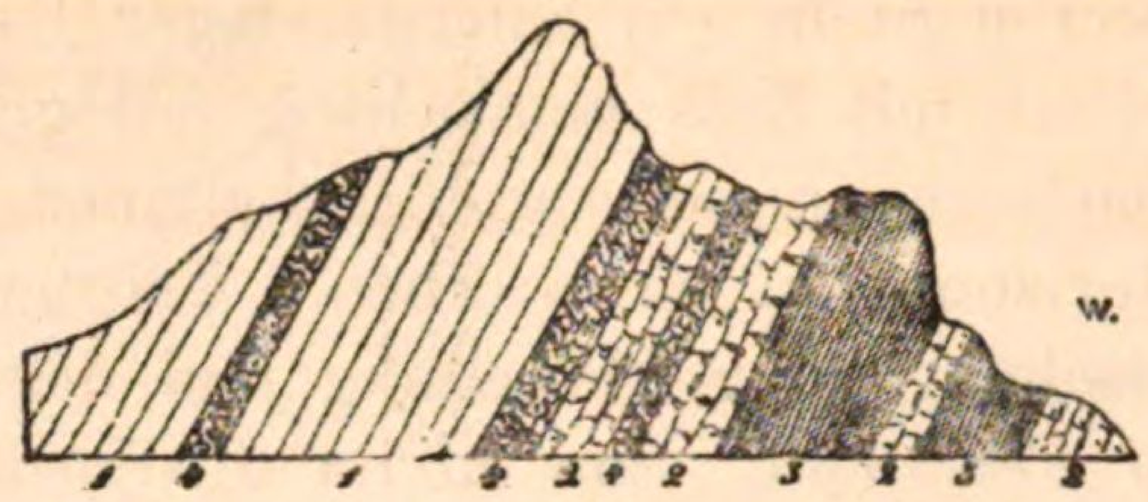


Fig. 5. *Profil des Hochgebirges zwischen Greenharbour und dem Meere,* von v. Drasche.

1. Grauer, kieselhaltiger Kalk, wenig Versteinerungen (Spirifer und Productus) enthaltend. 2. Grauer, nach Verwitterung gelber Sandstein, mit unzähligen Versteinerungen (Bryozoen, Korallen, Spirifer, Productus u. s. w.). 3. Feuerstein, ohne Versteinerungen. 4. Lager von Diabas, mit ziemlich grossen Feldspatkrystallen.

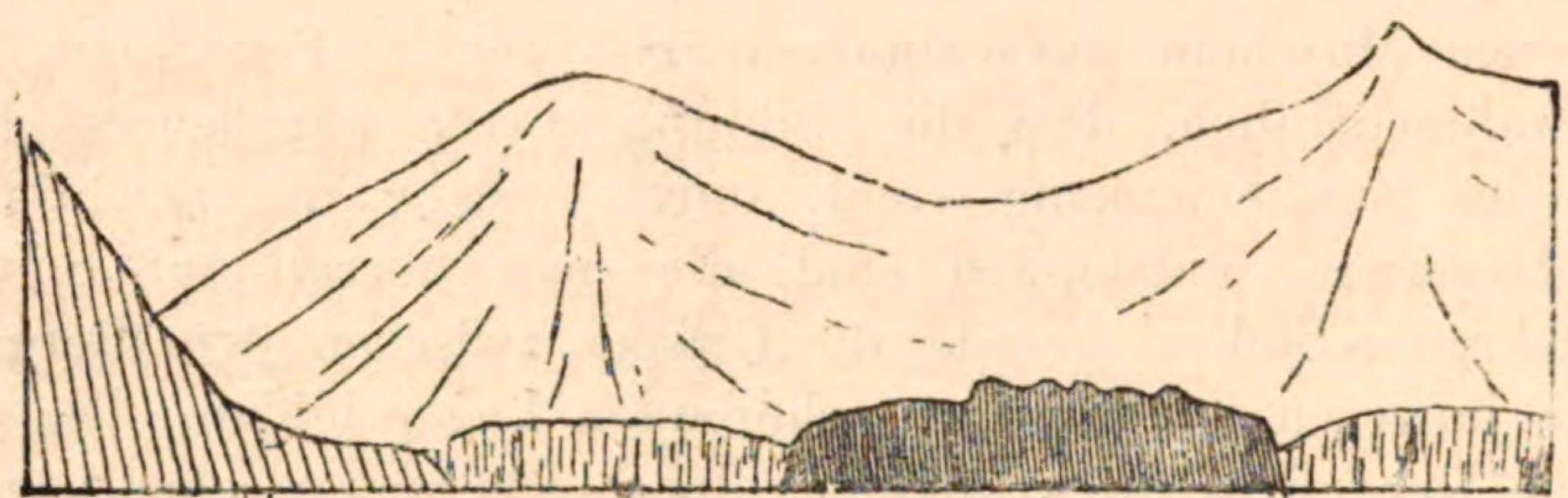


Fig. 6. *Profil der Lager bei Safehaven.*

1. Der Fuss des Alkhorn, aus Heklahooklagern bestehend. 2. Durchschnitt der Halbinsel auf der östlichen Seite von Safehaven, von vertikalen Lagern kieselhaltigen Kalkes und Feuerstein gebildet, die sehr reich an Versteinerungen von Productus, Spirifer u. s. w. sind (Etage 5). 3. u. 4. Gletscher mit jähem Abhang, 3. im Innern von Safehaven; 4. östlich von der Halbinsel.



Fig. 7. *Profil der Lager auf der östlichen Seite der Ekmanbay.*

1. Gletscher. 2. Rother Liefdebay-Schiefer. 3. Dolomit, Spiriferkalk und Feuerstein. 4. Hyperit. 5. Schneefelder. 6. Gebirgsschutt.

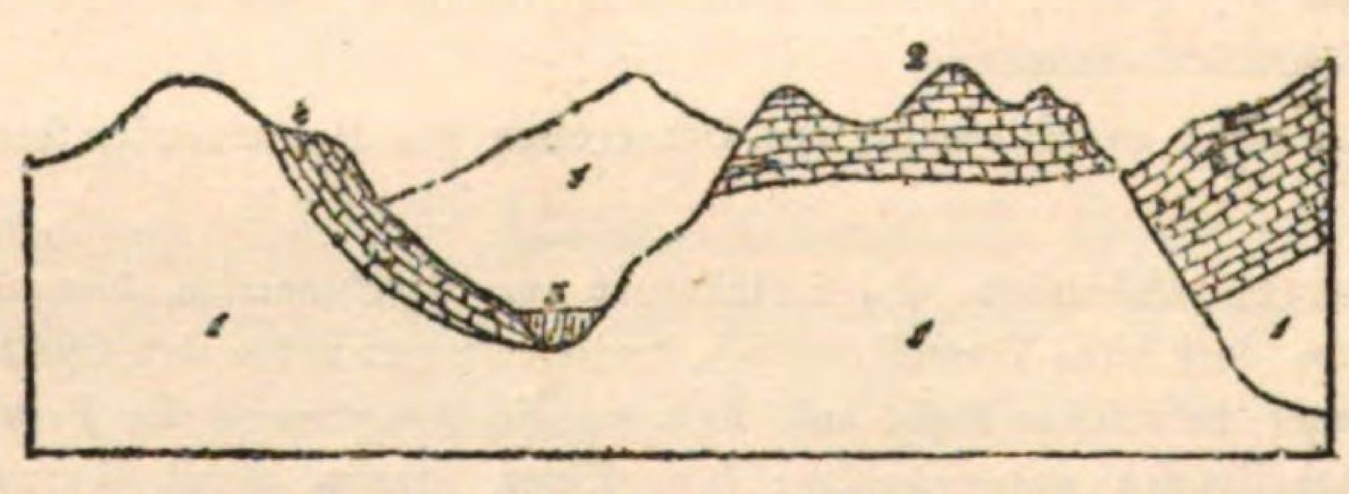


Fig. 8. *Profil der Lager im Innern der Klaas-Billenbay* (nach v. Drasche).

1. Liefdebaylager (vorher zum oberen Theil der Heklahook-Formation gerechnet). 2. Bergkalk. 3. Gletscher.

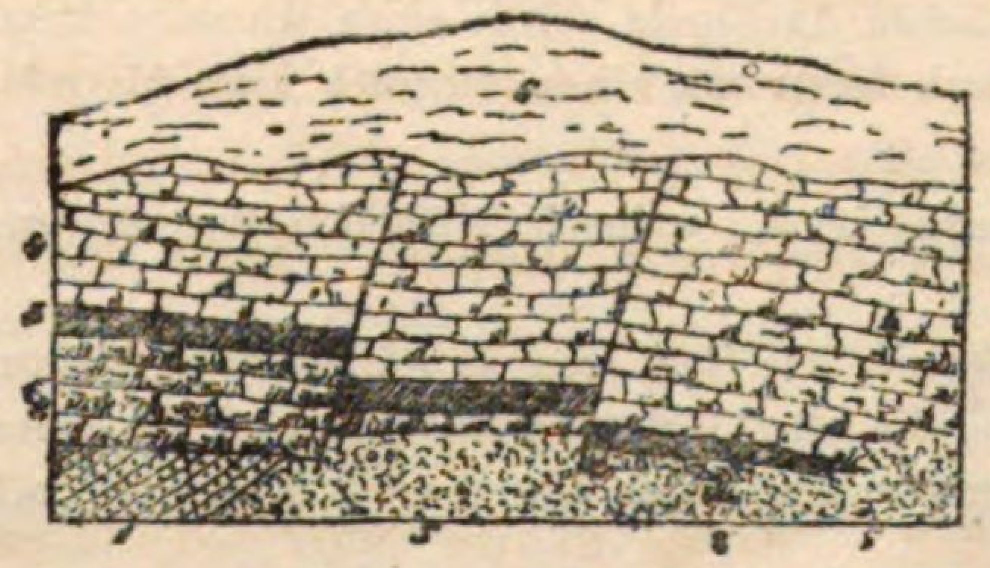


Fig. 9. *Profil von Gipshook* (nach Nathorst).

1. (Zu unterst). Sandstein und Conglomerate von meistens scharfkantigen Quarzstücken bedeckt von:

a. Kalkhaltiger, mit Sand vermischter Thonschiefer mit Lepidodendron, Stigmaria und Calamites.

b. Rother Sandstein und ein Conglomerat, Fragmente von Liefdebaylagern enthaltend. Das Conglomerat ist sehr verwittert und lose, unten roth, nachher grün, darauf gelb. Diese sämmtlichen Lager gehören augenscheinlich dem unteren Bergkalke (der Ursastufe) an.

2. Ryssödolomit.

a. Cyathophyllum-lager.

3. Gypslager von einer Mächtigkeit von 150 bis zu 200 Fuss.

4. Bergkalk mit Spirifer und Productus. In diesen Lagern kommen mächtige Kieselbette vor.

5. Stellen, von Schutt bedeckt.

6. Schneefelder, die auf den höchsten Stellen des Berges im Sommer nicht wegschmelzen.

Hinsichtlich der Versteinerungen, die in diesen Lagern gefunden worden sind, hat unser ausgezeichneter Paläntologe Dr. G. LINDSTRÖM aus Wisby, untenstehende Uebersicht geliefert, doch unter ausdrücklicher Angabe, dass sie nur eine vorläufige Mittheilung ist. — Eine ausführliche Abhandlung hierüber wird später an die Wissenschaftsakademie abgeliefert werden. Das Untersuchungsmaterial, das Dr. LINDSTÖM zu seiner Verfügung gehabt hat, besteht übrigens nur aus dem kleineren Theil der von den schwedischen Expeditionen mitgebrachten Sammlungen. Der grössere Theil davon ist nämlich schon vor ungefähr 10 Jahren an den Intendanten der paläntologischen Abtheilung des Reichsmuseums abgeliefert worden.

»Die Anzahl der Arten der hauptsächlich auf der Expedition vom Jahre 1868 und später gesammelten Bergkalkversteinerungen beträgt 63, ausser welchen noch von mehreren unbestimmbare Fragmente vorliegen [1]). Diese Anzahl vertheilt sich folgendermassen auf die verschiedenen Thierordnungen:

Crustacea	2	Arten
Gastropoda	2	»
Lamellibranchia	11	»
Brachiopoda	34	»
Bryozoa	7	»
Crinoidea	2	»
Anthozoa	4	»
Spongia	1	»

Ausser dem so überwiegenden Reichthum an Arten, macht der gut erhaltene Zustand und die sich davon herleitende grössere Sicherheit bei der Bestimmung die Brachiopenden vorzugsweise vor den anderen Gruppen geeignet, beim Vergleiche der Bergkalkfauna mit derjenigen anderer Länder in Betrachtung zu kommen. Was dabei zunächst überraschend in die Augen fällt, ist, dass diese Fauna verschiedene Arten enthält, die bisher als permisch bekannt waren. Man kann nicht mehr den geringsten

[1]) Hierzu könnten noch einige, wie z. B. *Spirifer Keilhaui* BUCH u. a. hinzugefügt werden, wenn ich nicht rücksichtlich ihrer Identität Zweifel hegte, da sie in den Nordenskiöldschen Sammlungen fehlen und ich sonst keine Gelegenheit gehabt habe, sie zu sehen.

Zweifel darüber hegen, dass diese, die für *ausschliesslich* permisch und folglich als für diese Formation in hohem Grade charakteristisch angesehen wurden, auf Spitzbergen und der Bären-Insel in Schichten liegen, welche eine grössere Anzahl Arten enthalten, die für den Bergkalk ausschliesslich charakteristisch sind. Solche »permische» Arten sind: *Camarophoria Humbletonensis* Howse., *Productus Cancrini* Verneuil, *Prod. Leplayi* Vern., *Prod. horridus* Sow., *Strophalosia lamellosa* Geinitz.

Von einigen anderen: *Athyris Roissyi* Léveillé und *Camarophoria crumena* war man auch der Ansicht, dass sie nur in permischen Betten vorkämen, bis Davidson durch seine genaue Untersuchung in den Monographien über Englands permische und Steinkohlenbrachiopoden darlegte, dass diese für beide Formationen gemeinsam sind. Er hält dafür, (laut Ramsay, Anniv. Addr. of the Pres. Geol. Soc. of London 1863. Seite 22) dass die Hälfte der permischen Brachiopoden überlebende Bergkalksarten seien. Vermuthlich kommt z. B. *Productus Cancrini* auch in der Steinkohlenformation in Russland und England vor und ist demnach auch eine der gemeinschaftlichen Arten, aber dann bleibt gleichwohl noch ausser Strophalosia und Camarophoria eine so ausgeprägte Form wie Productus horridus übrig, welcher auf Spitzbergen in zwei verschiedenen Racen oder Varietäten erscheint, von denen die eine eine Riesengrösse von 86 Millimeter Höhe und 67 Mm. Breite erreicht, während die grössten permischen nur 43 Mm. hoch und nur 42 Mm. breit sind. Da die überwiegende Menge der Fossilien Arten sind, welche den Bergkalk der Steinkohlenformation charakterisiren, müssen wir annehmen, dass Formen, die im übrigen Europa erst nach der Bildung der mächtigen Steinkohlenlager aufgetreten sind, hier gleichzeitig mit Arten gelebt haben, die in anderen Ländern der Ablagerung dieser Bette vorhergegangen sind. Man könnte sich demnach denken, dass die permischen Arten erst nach dem Verlauf von grossen Zeiträumen zu den übrigen Formen von anderen Meeren, in denen schon neue Verhältnisse entstanden, sich gesellt haben.

Was übrigens der Bergkalkfauna Spitzbergens einen, so zu sagen, permischen Charakter verleiht, wenn auch nur negativ, — ist der vollständige Mangel an Repräsentanten der Gattung *Orthis*, welche doch in der Steinkohlenzeit mit einer Anzahl von fünfzehn, äusserst individuenreichen und weit verbreiteten Arten auftrat, während die permische Zeit nicht eine einzige aufzuweisen hat.

Die permische Formation ist nicht die einzige, mit welcher der Bergkalk auf Spitzbergen gemeinsame Arten hat. *Rhynchonella pleurodon* Sowerby vermehrt die Anzahl der Arten, welche, wie *Strophomena rhomboidalis* und verschiedene *Bryozoen* und Korallen von der jüngeren Silurzeit in die Steinkohlenformation fortgelebt haben. Von dem oben genannten, an Varietäten reichen Brachiopode stimmt die Form, welche Davidson in seiner Monographie über die englischen Bergkalkbrachiopoden Taf. XVIII. Fig. 12. abgebildet hat, vollkommen mit der silurischen *Rhynchonella Wilsoni* Sowerby überein, die er in seiner silurischen Monographie auf Taf. XXIII. Fig. 10 abgebildet hat.

Wenn man von einer Anzahl von nicht weniger als 20 Brachiopodenarten absieht, welche in dem Bergkalk fast aller Länder verbreitet sind, bleiben noch einige übrig, die Spitzbergens Bergkalk mit dem russischen verbinden. Diese sind: *Spirifer*

incrassatus, Spirifer bisulcatus var. Sarana, Terebratula fusiformis, Productus Humboldti, Chonetes variolaris.

Am bezeichnendsten für den Bergkalk Spitzbergens sind: *Productus Cancrini, Prod. Weyprechti* und *Prod. horridus*, welche sehr reichlich an den meisten Stellen vorkommen. Bis jetzt nur auf Spitzbergen gefundene Brachiopoden sind: *Productus Weyprechti, Chonetes perforata, Chonetes scutulum.*

Unter den übrigen Versteinerungen bezeichnet die überwiegende Anzahl die Steinkohlenformation, wie *Euomphalus catillus, Monticulipora tumida, Chaetetes radians, Cyathophyllum ibicinum* und *Syringoporæ.*

Als Endresultat dieser preliminären Untersuchungen geht hervor, dass die Lager, von denen die Fossilien herstammen, wirklich einer Abtheilung des Bergkalkes der Steinkohlenformation angehören, welche aber durch eingemischte, in anderen Ländern nur in der permischen Formation vorkommende Arten ein eigenthümliches Gepräge haben. Infolge des Vorhandenseins dieser permischen Formen liegt die Vermuthung nahe, dass der Bergkalk Spitzbergens ein jüngeres Glied sei, dem *Upper Mountain Limestone* Schottlands wenn auch nicht zugehörend, so doch wenigstens analog, welcher sich von dem unteren mächtigeren Bergkalke durch eine Serie von Steinkohlenlager scheidet.»

C. *Die eigentliche Steinkohlenformation.* Lager, die dieser merkwürdigen Zeitperiode gehören, sind bisher nur in unbedeutender Ausdehnung auf Spitzbergen angetroffen worden, nämlich im Robertthale an der östlichen Seite des grossen Gletschers an der Recherchebay. Ein für Spitzbergen bedeutendes Flüsschen durchfliesst dasselbe. Die eine Seite wird von hohen äusserst zackigen und unebenen Eisklippen des Gletschers, die andere von verticalen Sandstein- und Schieferlagern gebildet, welche an mehreren Stellen mit einem 10 bis 20 Fuss hohen Absatz nach dem Flusse jäh abfallen. Der Schiefer wechselt zu wiederholten Malen mit dem Sandstein oder Quarzit ab und ist in feuchtem Zustande vollkommen kohlenschwarz. Kohle kommt hier nicht vor, wohl aber fanden wir hier, besonders in einem Schieferlager in der Nähe der Mündung des Flusses, Pflanzenabdrücke, welche Prof. Oswald Heer in den Abhandlungen der Wissenschaftsakademie ausführlich beschrieben hat.

Diese Pflanzen zeigen unzweideutig, dass der schwarze Schiefer beim Robertflusse der eigentlichen Steinkohlenformation angehört. Die Mächtigkeit dieser Lager schätze ich zu wenigstens 1000—2000 Fuss. Dieselben Lager setzen sich wahrscheinlich über Kap Ahlstrand bis zur Van Keulensbay fort und sie umfassen solchenfalls die auf der genannten Landspitze belegenen hohen Berge. Ich besuchte die Fundort kurz bevor der Anker gelichtet wurde, um nach Tromsö zurückzukehren, und leider konnte ich deshalb diesmal meine Untersuchungen nicht weit über die Strandfelsen hinaus ausdehnen. Wahrscheinlich wird es in Zukunft gelingen, dieselben Lager auch an verschiedenen anderen Stellen zu finden, z. B. am südlichen Ufer der van Mijenbay, jenseits des Mitterhooks im Bellsund, und hierher gehören vermuthlich auch der Sandstein und

Schiefer, mit undeutlichen Spuren von Pflanzenabdrücken, die am nördlichen Ufer der van Mijenbay die productusführenden Quarzit- und Kalklager bedecken. Eben an diesen Stellen kommen keine Kohlenlager vor.

Auch im Eisfjord begegnet man, an der äusseren Seite von Fästningen einem Quarzit, welcher der entsprechenden Gebirgsart aus dem Robertthale gleicht, und da derselbe hier zwischen dem Bergkalk und der Trias lagert, ist es höchst wahrscheinlich, dass die obere Kohlenformation auch auf dieser Stelle vorkommt.

V. *Trias.* Lager, die der alpinen Triasformation gehören, trifft man im Eisfjord, theils am Kap Thordsen, theils südlich von der Mündung der Bai, eine Strecke westlich von der *Festung* (Fästningen) genannten Stelle auf dem Kap Staratschin.

Am Kap Thordsen liegen die Lager fast horizontal. Weiter in der Dicksonbay und Klaas-Billenbay hinein ruhen sie auf Lagern, die zur Bergkalkformation gehören, und sind oben am Kamm des Berges theils von Lagern, die dem Jura gehören, theils von sehr mächtigen Diabasbetten bedeckt. Die Triaslager Spitzbergens bestehen hauptsächlich aus schwarzem Thonschiefer, zwischen welchem Kalkbänder und Kropolitlager sich finden; sie enthalten hie und da sehr grosse vollkommen runde Kalkkugeln. An einigen Stellen sind die Lager reich an Versteinerungen, theils Evertebraten, von Dr. G. LINDSTRÖM beschrieben, theils Skelettheile von Saurien, über welche eine kurze Abhandlung von Mr. HULKE in den Schriften der Akademie mitgetheilt worden ist[1]).

Nachdem das Material, das den Abhandlungen LINDSTRÖMS und HULKES zu Grunde gelegen hat, beschrieben worden ist, sind die hierselbst in reichlicher Menge vorkommenden Koprolitlager Gegenstand eines Versuches zur Ausbeutung in Grossem gewesen. Der Eisfjord wurde zu diesem Zwecke im Sommer 1872 von einer besonderen schwedischen Expedition besucht, an welcher Dr. P. ÖBERG als Geologe theilnahm. Hierbei hatte er Gelegenheit, von diesen interessanten Lagern noch weiter eine Menge Versteinerungen einzusammeln, wodurch das schon vorher vorhandene Material bedeutend vermehrt worden ist. ÖBERGS reiche Sammlungen sind aber noch nicht beschrieben worden.

Ausser den Saurierüberresten zieht eine Menge grosser und schön erhaltener Cephalopoden die Aufmerksamkeit auf sich. Die Lagerreihe selbst ist einfach. Man hat:

1. (Zu unterst.) Ein mächtiges Lager schwarzen Thonschiefers ohne Versteinerungen. Dieses Lager ist an der östlichen Seite des Flüsschens, welches das Rennthierthal (Rendal) durchfliesst, entblösst.

2. Horizontale Lager schwarzer Schiefer und Kalkbänder, eine Menge Versteinerungen enthaltend, die aber nur einigen wenigen Arten angehören, unter welchen *Halobia Zitteli* LINDSTRÖM und einige stark zusammengepresste und zerdrückte Cephalopo-

[1]) G. LINDSTRÖM, »Om Trias- och Juraförsteningar från Spetsbergen». Vet.-Akad. Handl. Bd. VI. 1865. J. W. HULKE, »Memorandum on some Fossil Vertebrate Remains collected by the Swedish Expeditions to Spitzbergen in 1864 and 1868». Bihang till Vet.-Akad. Handl. Bd. 1. No. 9.

lopoden. Diese Lager umfassen die Klippen an der äussersten Spitze des Kap Thordsen.

3. Ein Lager von Diabas, das wenigstens am Kap Thordsen die vorhergehenden Lager deckt, und das auf der Oberfläche vom Froste in Stein- und Schutthaufen zersplittert ist, die augenscheinlich noch »in situ» liegen.

4) Lager eines schwarzgrauen, unregelmässigen Schiefers, mit Bändern von mehr oder weniger kieselhaltigem Kalke abwechselnd, den grösseren Theil der Strandfelsen zwischen einer Diabasspitze auf der südlichen Seite des Kap Thordsen und einem von der Eisfjordgesellschaft gebauten Hause einnehmend.

5. Schiefer mit Kalkbändern, grosse runde Kugeln enthaltend, die oft prachtvolle Ammoniten, Knochen von Saurien und einige Bivalven, worunter *Daonella Lindströmi* MOJSISOVICS einschliessen. An der östlichen Seite des Rennthierthales scheint der Kalk überwiegend zu werden, so dass die Koprolite hier unmittelbar von einem grauen, talkhaltigen Kalk oder Dolomit unterlagert werden.

6. Ein mächtiges Lager schwarzen, bituminösen Schiefers, Koprolitkugeln und Koprolitkörner enthaltend und mit reinen Koprolitlagern wechselnd, deren Gehalt an Phosphorsäure gewöhnlich 23 pCt. beträgt. Neben dem Koprolit kommen auch Knochen von Saurien und Fischen vor.

Nach den Analysen des Assistenten der mineralogischen Abtheilung des Reichsmuseums, G. LINDSTRÖM, (Angef. St. S. 673 und 674) enthalten diese Lager:

a) Schiefer von der Etage 2, fast ausschliesslich von Halobiaschalen gebildet; b) Kugeln, Cephalopoden etc. führend, von der Etage 5; c) Grauer Kalkstein, von derselben Etage, beim Sauriehook das Koprolitlager in der Etage 6 unterlagernd; d) Schwarzer bituminöser Schiefer, der den Koprolitlagern bei Sauriehook begleitet; e) Koprolit von Sauriehook.

	a.	b.	c.	d.
Kohlensaure Kalkerde	54,40	89,84	54,69	22,35
Kohlensaure Talkerde	2,39	Spuren	20,56	1,45
Kohlensaures Eisenoxydul	1,15	0,19	4,80	8,93
Schwefelsaure Kalkerde	0,14	Spuren	0,14	0,60
Thonerde	4,01	1,95	0,34	9,66 u. $\ddot{F}e$
Ungelöster, feuerfester Rest	32,31	6,20	18,55	45,43
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Bituminöse Stoffe und Feuchtigkeit	5,60	1,82	—	11,06
Phosphorsaure Kalkerde	—	Spuren	—	0,52
Kupferoxyd	—	—	—	Spuren
	100	100	99,08	100

	e.
Kalkerde	42,67
Talkerde	Spuren
Eisenoxydul	10,58
Ungelöster, feuerfester Rest	16,01
Chlor	Spuren
Fluor	0,86
Bituminöse Stoffe, Kohlensäure und Feuchtigkeit	16,39
Phosphorsäure	23,49
Schwefelsäure	Spuren
	100.

Das in Säure Lösliche der Probe c entspricht, wenn man annimmt, dass ein kleinerer Theil des Kalkes von Eisenoxydul ersetzt wird, der Formel $2\,CaO\,CO_2 + MgOCO_2$. Die Generalprobe einer grösseren Menge Koprolit, 1872 mitgebracht, ergab 23,02 Phosphorsäure.

Aehnliche Lager, der Triasformation ebenfalls angehörend, findet man an der Mündung des Eisfjords, wo sie den Bergkalk und den Jura zwischenlagern. Sie bilden die jähen, stark umgeworfenen Schichten, welche die Strandfelsen einige tausend Ellen westlich von der Festung aufnehmen. Die Lager bestehen hauptsächlich aus Schiefer, oft mit Koprolitkörnern und Koprolitkugeln eingesprengt und mit Lagern bituminösen Kalkes und mächtigen Koprolitbetten wechselnd.

Die Triasversteinerungen auf Spitzbergen bestehen theils aus Cephalopoden und Bivalven, theils aus Resten von Vertebraten, die entweder in einem braunschwarzen, koprolithaltigen Kalkstein, oder in einem grauen Schiefer, oder in den vorher erwähnten, kolossalen im Schiefer eingeschlossenen Kalkkugeln eingebettet vorkommen. Auch lose Saurierknochenstücke trifft man im Gebirgsschutte, und sind diese dann oft auf der Oberfläche hübsch turkosfarbig.

Von den Vertebraten hat Mr. HULKE zwei Arten auf bekannten Genera beziehen können, nämlich:

Ichthyosaurus polaris HULKE. Die Knochenreste aus Rückgrath-, Rippen- und anderen Theilen bestehend, deuten an, dass diese Art ungefähr dieselbe Grösse hatte, wie I. platyodon. Unter den von der Expedition des Jahres 1868 mitgebrachten Knochenresten nennt HULKE auch zwei, mit den Nummern 49 und 46 bezeichnete Stücke, welche »have baffled my efforts to decipher their nature.» Diese Knochen lagen in derselben Kalkkugel, wie die von HULKE zuerst beschriebene Serie von acht Rückenwirbeln, und sind ganz gewiss Theile desselben Skelettes.

Ichthyosaurus Nordenskiöldii HULKE. Zu dieser Art scheinen die meisten kleineren Rückenwirbel zu gehören, die von uns aus dem Eisfjord heimgebracht wurden.

Acrodus Spitzbergensis HULKE. Einen bei Sauriehook gefundenen Zahn glaubt Mr. HULKE mit Sicherheit zu dieser Gattung rechnen zu können.

Eine Menge anderer Knochenfragmente hat man bisher nicht vollständig bestimmen können.

Von Evertebraten zählt Dr. Lindström folgende Arten auf:

Nautilus Nordenskiöldii Lindström.
Ceratites Malmgrenii Lindstr.
Ammonites Gaytani Klipst.
Posidonia sp.
Halobia Lommelii Wissm.
» *Zitteli* Lindstr.
Monotis sp.
» *filigera* Lindstr.
Pecten spec.
Lingula spec.
Encrinus spec.

Die in diesen Lagern reichlich enthaltenen Phosphate kommen theils als Koprolitkugeln von bis zu 30 Mm. Durchschnitt, theils in eigenen Lagern vor, die ein höchst eigenthümliches, durch kohlensauren Kalk verbundenes Aggregat schwarzer, runder, scharf begrenzter, gleich grosser Phosphatkörner von etwa 1 Mm. Durchschnitt ausmachen. Beim Durchschlagen einer grösseren Koprolitkugel findet man, dass auch diese von ähnlichen, runden Kügelchen gebildet ist, woraus man den Schlusssatz ziehen kann, dass die Phosphorlager durch Zusammenschlämmung von Saurier- und Fischexkrementen sich gebildet haben. An einigen Stellen sind zwischen den Schiefern wenig (höchstens ein paar Meter) mächtige Lager von grauem Gyps, ebenfalls Koprolitkugeln enthaltend, gelagert. An anderen Stellen, insonderheit in den vorher erwähnten runden Kugeln, trifft man geringe Mengen Steinöl, und der schwarze Schiefer ist oft so bituminös, dass er als Feuerung gebraucht werden kann.

VI. *Jura.* Aller Wahrscheinlichkeit nach gehören schon die Lager, die den obersten Theil der Berge nördlich vom Rennthierthale in Sauriehook bilden, der Juraformation an, die übrigens eine bedeutende Ausdehnung auf Spitzbergen, von der Mündung des Eisfjords bis zum Cap Agardh im Storfjord hat. Aus den Lagerungsverhältnissen der letztgenannten Stelle, der einzigen mir bekannten, die einen umfassenden Durchschnitt der verschiedenen hierhergehörenden Schichten darbietet, zu schliessen, besteht der Spitzberger Jura aus:

A. *Marinen Lagern.*

1. (Zu unterst). Thonschiefer, sehr reich an Kies, in Folge dessen die in diesem Schiefer in grosser Masse eingeschlossenen Belemniten (aus der Gruppe der Arcuati) stark angefressen sind.

2. Eisenhaltiger, nach der Verwitterung gelber Kalkstein, reich an schlecht erhaltenen Versteinerungen.

B. *Lagern aus einem harten, beinahe fossilfreien Sandstein bestehend, ohne marine Versteinerungen, der aber (am Kap Boheman) Kohlenlager und Schiefer mit Pflanzenabdrücken enthält.*

Lager der ersten Abtheilung (A) kommen im Eisfjord an folgenden Stellen vor:

a) Am *Kap Staratschin*, bei den Strandfelsen, unmittelbar westlich vom Sandsteinkamme. Aufrechtstehende, an einigen Stellen deutlich umgebogene Schichten eines schwarzen Schiefers (1), welche durch den Sandsteinkamm (2), von kreidepflanzenführenden Lagern bei 3 getrennt werden, und die ein paar tausend Ellen weiter nach der Mündung der Bucht hin, ohne eigentliche oryktognostische Grenze in die Triaslager bei 4 übergehen. Folgt

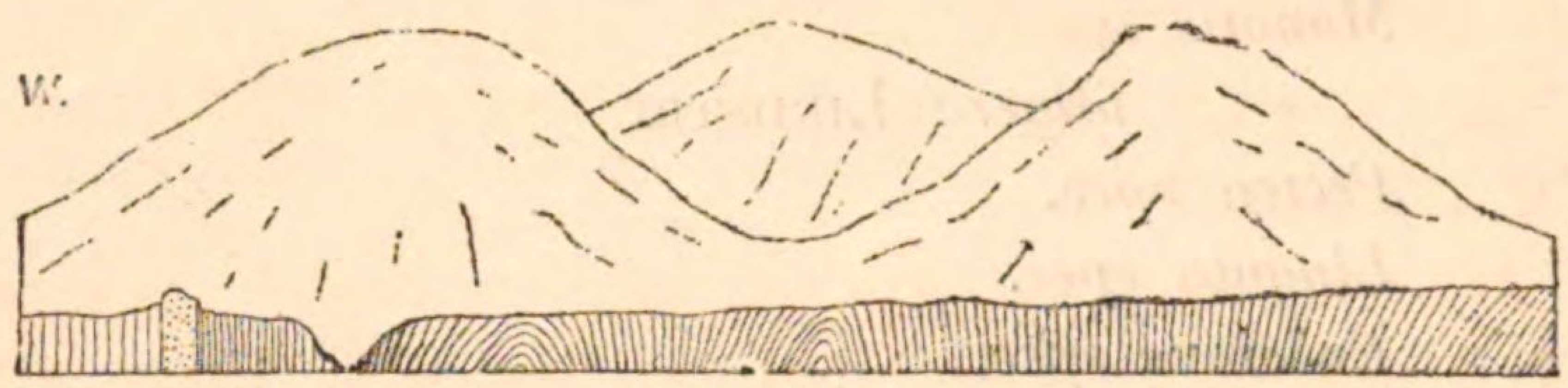


Fig. 10. *Die Uferfelsen an der südlichen Seite der Mündung des Eisfjords.*

man dem Strande nach Westen zu noch weiter, so begegnet man zuerst einem Sandsteine, der wahrscheinlich der oberen Steinkohlenformation angehört, darauf Bergkalk, von welchem die Gebirge des Hochlandes bestehen, und endlich Lager, die der Heklahookformation angehören. Kaum 2000 Schritt ostwärts hat man wiederum Spitzbergens artenreichsten Fundort für miocene Pflanzenabdrücke. Die Lager der jüngeren Formationen sind hier augenscheinlich weit mehr umgeworfen als die paläozoischen Lager, auf welchen sie ruhen, ein merkwürdiges Verhältniss, wofür ich weiterhin die Ursachen anzugeben suchen werde. Es war an dieser Stelle, dass die Juraformation auf Spitzbergen zuerst von LOVÉN im Jahre 1837 und einige Meter davon die Kreidelager von mir im Jahre 1872 entdeckt wurden. Die Abtheilung B der Juraformation fehlt wahrscheinlich an dieser Stelle.

b) *Greenharbour.* In der Umgegend dieser Bai treten an verschiedenen Stellen die Juralager wieder zu Tage, obgleich sie, in Folge ihrer Armuth an Versteinerungen selten mit Sicherheit erkannt werden können. Man hat Gelegenheit einen Durchschnitt der Lager an den Ufern des Flüsschens zu beobachten, welches an der westlichen Seite, in der Nähe der Mündung von Greenharbour, sich ergiesst. Auch hier stehen die Lager fast aufrecht, in der Richtung von Norden nach Süden streichend, und bestehen aus Thonschiefer, die mit grauem Kalk und kalkvermischtem Sandstein wechseln. Sie schliessen schlecht erhaltene Belemniten und Spuren von Bivalven ein.

c) *Adventbay.* Die Strandfelsen werden hier meistentheils von einem thonhaltigen Kalkstein und einem schwarzen Schiefer gebildet, welche Juraversteinerungen, doch nur in geringer Anzahl und gewöhnlich schlecht erhalten, enthalten. Unter diesen Versteinerungen muss besonders eines kleinen Seesternes erwähnt werden, von dem man ein paar recht schön erhaltene Exemplare erhalten hat. Die Lager liegen hier horizontal und haben wahrscheinlich eine grosse Ausdehnung sowohl nach der Kohlbay wie auch nach der Sassenbay hin.

d) *Sassenbay*, am südlichen Strande gleich beim Einlauf in die Bucht. Der obere Theil der Berge besteht hier vermuthlich aus miocenen Lagern, der Fuss aus Jura-

schichten, welche am Strande beinahe horizontal liegen und aus einem schwarzen Schiefer und grauen Kalk bestehen, reich an schlecht erhaltenen Versteinerungen sind, unter welchen LINDSTÖM *Aucella Mosquensis*, *Cyprina inconspicua* und *Ammonites triplicatus* anführt.

Einen scharfen Unterschied zwischen den zwei Etagen, in die ich oben, auf Grund der Beobachtungen am Cap Agardh, den marinen Jura Spitzbergens eingetheilt habe, kann man an diesen Stellen nicht wahrnehmen, indem der Schiefer oft von Kalkbändern durchzogen und kolossale *schwarze*, runde Kugeln eingesprengt enthält, die aber durch eine weniger regelmässige Form und eine dunklere Farbe sich von den Kugeln in der Triasformation unterscheiden.

Auch diese in der Juraformation vorkommenden Kugeln (I), und Sphärosiderite von der Etage 2 des Agardhberges (II), sind von Herrn G. LINDSTRÖM (Ang. St.) analysirt worden. Er hat gefunden:

	I.	II.
Kohlensaure Kalkerde	48,52	6,95
Kohlensaure Talkerde	2,32	15,36
Kohlensaures Eisenoxydul	4,48	51,30
Phosphorsaure Kalkerde	0,39	1,85
Schwefelsaure Kalkerde	Spuren	0,22
Thonerde	1,36	—
Eisenoxyd mit etwas Thonerde	—	1,35
Chlor	Spuren	Spuren
Feuerfester Rest nach der Lösung	39,81	21,07
Bituminöse Stoffe und Feuchtigkeit	3,12	1,90
	100.	100.

Die Versteinerungen sind schlecht erhalten, zerdrückt und zerfressen, weshalb ihre Bestimmung auf grosse Schwierigkeiten stiess. Dr. LINDSTRÖM zählt in seiner oben angeführten Arbeit folgende Arten auf:

1. *Ammonites triplicatus* SOW.
2. *Cyprina inconspicua* LINDSTRÖM.
3. *Cardium concinnum* v. BUCH.
4. *Solenomya Torelli* LINDSTRÖM.
5. *Leda nuda* KEYS.
6. *Inoceramus revelatus* KEYS.
7. *Aucella mosquensis* v. BUCH.
8. *Pecten demissus* BEAU.
9. *Pecten validus* LINDSTRÖM.
10. *Ophiura Gumælii* LINDSTRÖM.

Hierzu kommen viele nicht völlig bestimmbare Arten Fische, Serpula, Belemnites, Dentalium, Panopæa, Tellina, Cytherea, Arca, Nucula, Avicula u. s. w.

Von diesen Versteinerungen kommen 1, 3, 7, 8 bei Moskau hauptsächlich in TRAUTSCHOLDS »mittlerer Etage», 1, 3, 5, 6 in den Juralagern bei der Petschora vor.

Das Lager A. 2. ist, mit Ausnahme der Mytiluslager am Kap Thordsen und an der Adventbay, *das jüngste Lager auf Spitzbergen, das marine Versteinerungen führt*[1]), und es scheint demnach, als ob die Niveauverhältnisse Spitzbergens während der Juraperiode bedeutenden Veränderungen unterworfen gewesen, indem das Meer, das vorher diese Gegenden bedeckte, in einen ausgedehnten Continent verwandelt wurde.

Das oberste Lager (B) des Agardhberges wird durch ein mächtiges Diabasbett von den unterliegenden Schichten getrennt und besteht aus einem harten Sandstein, in welchem es mir nicht gelungen ist, bestimmbare Versteinerungen aufzufinden. Dem äusseren Aussehen nach stimmt dieser Sandstein vollständig mit dem Sandstein vom Kap Boheman überein, in welchem Dr. ÖBERG und ich während der Expedition 1872/73 Pflanzenversteinerungen trafen, welche nach der Bestimmung von OSWALD HEER von der Juraperiode herrühren[1]). Die oryktognostische Gleichheit des Sandsteines des Kap Boheman und des Agardhberges macht es wahrscheinlich, dass diese Lager demselben geologischen Niveau gehören.

Das Kap Boheman bildet eine lange, hauptsächlich von Sandstein gebildete Spitze, die von der Mitte der Nordwestküste weit in den Eisfjord hineinschiesst. Südlich von dieser äussersten Spitze trifft man verschiedene kleine Inseln, die jährlich behufs Einsammlung von Eiern und Dunen von den Fangstleuten besucht werden. Seitdem die Wallrossjäger in den letzten Jahren angefangen haben kleine Dampfschiffe für ihre Jagd anzuwenden, pflegen sie Kohlen aus einem Kohlenlager zu holen, das in der Nachbarschaft der Inseln in dem jähen Uferabsatz, von dem die Halbinsel überall begrenzt wird, anstehend ist. Die Lagerreihe ist aus folgendem Profil ersichtlich:



Fig. 11. *Durchschnitt der Juralager am Kap Boheman.*

1. Sandstein; 2. mit Kohlen und Schiefer wechselnder Sandstein; 3. Schiefer.

Die Hauptmasse der Lager besteht aus einem harten, fast fossilfreien, meistentheils weissen Sandstein, der an manchen Stellen mit Thon vermischt ist und dadurch

[1]) Einige in den tertiären Lagern am Kap Staratschin nebst Fragmenten von fossilem Holze gefundenen Schnecken sind von MAYER in OSWALD HEERS »Miocene Flora und Fauna von Spitzbergen» beschrieben, und scheinen, wenigstens theilweise, marinen Formen anzugehören. Die zerstückelte und fragmentarische Beschaffenheit dieser Versteinerungen und ihr Vorkommen nebst Pflanzenfragmenten in einem bloss ein paar Zoll dicken, durchaus lokalen, zwischen reinen Süsswasserbildungen eingebetteten Lager, deuten doch an, dass sie nicht in situ liegen, sondern aus einem älteren marinen Lager herausgespült worden sind.

[2]) Einige schlecht erhaltene Pflanzenabdrücke (Stücke von Cycadeen) wurden von diesem Fundorte schon durch die Expediton vom Jahre 1864 mitgebracht. Da sie damals nicht näher untersucht wurden und man zu der Zeit nur miocene Kohlenlager kannte, habe ich in meinem Entwurf zu Spitzbergens Geologie diese Lager zur Tertiärperiode gerechnet.

in einen sandigen Thonschiefer übergeht. — Ueberdies wird der Sandstein zu wiederholten Malen von kleinen Kohlenbändern, sowie auch bei *a* von einem ziemlich mächtigen Kohlenlager durchzogen. Die Lagerfolge ist hier

Weisser Sandstein (zu oberst)	2 Meter
Loser, mit Kohlen vermischter, schwarzer Sandstein	0,5 »
Gute Kohlen	0,1 »
Kohlenschiefer	0,1 »
Sandiger Schiefer mit Kohlenbändern	0,6 »
Reine Kohlen	0,6 »
Schiefer	0,1 »
Gute Kohlen	0,3 »

Die Versteinerungen, welche ausschliesslich aus Pflanzenabdrücken bestehen, trifft man hauptsächlich westlich von *a*, in einem etwas eisenhaltigen Sandstein, theils in Schieferlagern in der Nähe der Kohle, an.

Mit Sicherheit kenne ich keine andere Stelle, wo Kohlenlager oder Lager mit Pflanzenabdrücken, diesem Horizonte angehörend, auf Spitzbergen vorkommen. Möglich ist aber, dass das Kohlenlager und der fossilfreie Sandstein, die zwischen der Advenbay und der Kohlenbay in dem jähen Bergabsatze entblösst sind, in dieser Zeit abgelagert sind.

VII. *Diabas*[1]). Das Lager plutonischer Bergart, das den marinen Jura auf dem Agardhberge überlagert, macht die jüngste der plutonischen Bildungen aus, die auf Spitzbergen angetroffen werden, und es kann deshalb hier am Platze sein, dieses wichtige Glied des geognostischen Baues des Landes etwas genauer zu betrachten. Die Gebirgsart wurde zuerst von den Geologen beobachtet, die an der französischen Expedition mit der Fregatte la Recherche theilnahmen, und welche nach der Heimkunft sie unter dem Namen *sélagite ou siénite hypersthénique* beschrieben haben. Ein ausführlicherer Bericht wurde von mir über deren Vorkommen in den von mir veröffentlichten Arbeiten über Spitzbergen abgegeben, wobei ich diese Gebirgsart mit dem Namen *Hyperit*, welcher mit *Selagit* synonym ist, bezeichnete. Durch DESCLOIZEAUX's ausgezeichnete Untersuchung des Hypersthens und die Methoden, die man in den letzteren Jahren erhalten hat, durch mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe die Bestandtheile der Gebirgsarten zu bestimmen, ist dargelegt worden, dass eine grosse Menge der Gebirgarten, von denen man annahm, dass sie hypersthenhaltig waren, anstatt dessen eine andere Augitart enthalten, und viele Gebirgsarten, die man früher Hypersthenit nannte, enthalten demnach nicht das Mineral, nach welchem sie benannt worden sind. Auch der Spitzberger Hypersthenit gehört dahin, wie die Untersuchungen von ZIRKEL (Neües Jahrb. f. Min. 1876, S. 808), TÖRNEBOHM (mir privatim mitgetheilt)

[1]) Im Entwurf zu Spitzbergens Geologie habe ich die plutonische in diesen Gegenden reichlich vorkommende Bergart unter dem Namen Hyperit angeführt. Nach den neueren mikroskopischen Untersuchungen muss aber dieser Name mit *Diabas* vertauscht werden.

u. A. gezeigt haben. Der Name, mit dem diese Gebirgsart vorher bezeichnet wurde, muss deshalb gegen einen anderen ausgetauscht werden, und werde ich hierbei, ZIRKELS Bestimmung folgend, den Namen *Diabas* anwenden, obgleich der Name *Dolerit* für die Eruptivgesteine mancher Fundorte auf Spitzbergen eine richtigere Bezeichnung wäre.

Der Spitzberger Diabas besteht aus einer körnigen Mischung von Labrador, einer Augitart und hexagonalem Titaneisen. Er hat in frischem Bruche eine grauschwarze oder grünschwarze Farbe, welche oft durch Einwirkung von Atmosphärilien schwarzbraun wird. Unter dem Mikroskope kann man überdies als zufällige Bestandtheile Olivin (TÖRNEBOHM) und Chlorit entdecken. Dieses letztere Mineral scheint aber in der Gebirgsart einiger Fundorte zu fehlen, wodurch sie doleritartig wird.

Diabas von Spitzbergen ist analysirt worden 1) aus den Gänseinseln im Eisfjord, von Herrn G. LINDSTRÖM (angeführte Abhandlung, S. 671); 2) aus Tschermaksberg, von Professor TECLU (Min. Mittheilungen 1874, Heft IV, S. 263); 3) aus Sauriehook von TECLU (Ang. St. S. 264). Das specifische Gewicht von 2) und 3) ist = 2,98.

	1[1].	2.	3.
Kieselsäure	49,78	51,17	50,96
Titansäure	2,97	Spuren	Spuren
Kalkerde	9,44	10,72	10,11
Talkerde	5,65	5,77	5,39
Thonerde	14,05	14,29	5,23
Eisenoxyd	14,86	17,87	27,78
Manganoxydul	0,13	—	—
Kali	1,70[2]	0,18	0,27
Natron		0,96	0,04
Glühungsverlust	1,42	0,90	0,99
	100	100,86	100,77

Gewöhnlich kommt die Gebirgsart *in Schichten* vor, die mit derselben Regelmässigkeit wie die sedimentären Bergarten, und ohne sich in Seitengänge zu verzweigen, bestimmte Glieder im Bergkalke, in der Triasformation und im Jura bilden. Seltener tritt sie in eigenen isolirten Berghöhen, selten gangförmig auf. Auf unzähligen Stellen nimmt sie die niedrigen Vorgebirge am Fusse des Berges ein, deren schwarze Felsen dann wie ein Parquettfussboden in Felder eingetheilt sind, dem Durchschnitte der Pfeiler, in denen das Lager zerspalten ist, entsprechend, und oft sieht man auf der-

[1]) Bei Anführung dieser Analysen äussert v. DRASCHE Zweifel über die Richtigkeit von LINDSTRÖMS Titansäurebestimmung, indem er sagt: »Wie leicht kann ein durch Flusssäure nicht ganz aufgeschlossener Theil des Silikates als Titansäure gewogen werden?» Dieser Zweifel ist unberechtigt und deutet vielleicht an, warum TECLU nur Spuren von Titansäure gefunden hat. Geringe Quantitäten Titansäure kann man nämlich nicht auf die von Herrn v. DRASCHE angegebene Weise erhalten, weil die Säure *gelöst wird*. Bei LINDSTRÖMS, in unserem mineralogischen Laboratorium ausgeführter Analyse wurde die Titansäure durch Kochen gefällt, und die gefällte Säure wurde von dem mitfolgenden Eisen durch Weinsäure und Schwefelammonium befreit.

[2]) Verlust.

selben Stelle den Gipfel des Berges von einem horizontalen, schwarzen oder rostbraunen, ebenfalls in basaltähnlichen Säulen zerspaltenen Diabasbande aufgenommen. *Blasenräume kommen nicht vor*, in Folge dessen auch die Mineralien, mit denen solche Höhlen ausgefüllt zu sein pflegen, ganz und gar fehlen [1]).

Mit Rücksicht auf die Entstehung der basaltähnlichen Struktur verweise ich auf meinen »Entwurf zur Geologie Spitzbergens» S. 23, wo unter anderem ausgeführt wird:

»Eine genügende Erklärung dieser merkwürdigen, besonders dem Basalte eigenthümlichen Struktur, die von verschiedenen Geologen als Konkretionsphänomen oder als eine Art Krystallisation der ganzen Gebirgsmasse betrachtet wird, ist bisher nicht gegeben worden. Die Ursache hiervon ist aber äusserst einfach, naheliegend und die Erscheinung, obgleich in geringerem Massstabe, ziemlich allgemein. Geht man an einem warmen Sommertage über ein vorher feuchtes, nunmehr auf der Oberfläche getrocknetes Lehmbett, so wird man die Oberfläche des Lehms in ganz regelmässigen, oft sechsseitigen Figuren zersprungen finden. Dasselbe kann man auch auf den wassergetränkten Grusbetten, die das Tiefland Spitzbergens am Fusse des Gebirges einnehmen, finden. Im Vorsommer sind diese so sumpfig, dass man, wenn man über sie geht, bis an die Knie in den wassergetränkten, eckigen Steingrus hineinsinkt, aber gegen den Herbst trocknen sie vollständig, wobei auf der Oberfläche Ritzen entstehen, welche regelmässige sechsseitige Figuren bilden.

Wenn die Lehm- oder Grusbette trocknen, oder das plutonische Bett sich abkühlt, ziehen sie sich allmählig zusammen. Es müssen deshalb Ritzen entstehen und es ist augenscheinlich, dass bei deren Bildung folgende zwei Bedingungen erfüllt werden müssen: 1) muss das Spalten so geschehen, dass der Widerstand gegen dasselbe so gering wie möglich ist; 2) dürfen einzelne Partikel durch das Zersprengen nicht so weit verschoben werden, dass das obere zusammengezogene Lager sich von dem unteren noch nicht zusammengezogenen löst. Die letztere Bedingung ist eine Folge davon, dass das Zusammenziehen langsam vor sich geht und sich unaufhörlich auf das Innere der Masse verpflanzt [2]).

Versucht man, auf Grund der oben angeführten zwei Bedingungen das Problem auf rein mathematischem Wege zu lösen, so wird man finden, dass die Flächen, nach denen die Gebirgsmasse sich spaltet, wenn sie in Folge von Abkühlung, Metamorphosirung oder dergleichen sich zusammenzieht, aus ebenen Flächen bestehen muss, die einander so schneiden, dass regelmässige sechsseitige (drei- oder vierseitige Säulen entsprechen relativen Minima) Säulen entstehen, und die winkelrecht gegen die Fläche sind, wo die Temperatur konstant ist, oder parallel der Richtung in der die Zusammen-

[1]) Unter dem Steinschutt auf der nordöstlichen Seite des Nordostlandes fand ich einige Chalcedonstücke, deren Form deutlich zu erkennen gab, dass sie sich in Blaseräumen von Basalt gebildet hatten. Dieses scheint anzudeuten, dass dergleichen Gebirgsarten auf den Inselgruppen nordöstlich von Spitzbergen vorkommen. Vielleicht ist es in diesen Gegenden, dass die Eruptionen stattfanden, die die Diabaslager Spitzbergens veranlasst haben. Nach KEILHAU sollen Mandelsteine mit Blasenräumen auch auf Stansforeland vorkommen.

[2]) Die Querritzen, die oft die Basaltsäulen abschneiden, rühren augenscheinlich von einer plötzlichen Veränderung in dem kontinuirlichen Fortgang der Abkühlung her, z. B. dadurch veranlasst, dass in die Klüfte und Ritzen der noch nicht vollständig abgekühlten Gebirgsmasse Wasser eingedrungen ist.

ziehung sich fortpflanzt. Die eigenthümliche säulenförmige Struktur ist demnach eine einfache Folge der Zusammenziehung der erhärteten Masse beim Abkühlen und der Nothwendigkeit, dass die Masse hierbei nach den Flächen zerspringen muss, wo der Widerstand am Geringsten ist; sie hat dagegen Nichts gemeinsam mit dem Konkretions- oder Krystallisations-Phänomen, obgleich die regelmässige, von ebenen Flächen begrenzte Form der Basaltsäulen ihnen eine gewisse Aehnlichkeit mit den Krystallprismen giebt.

Bei den stark aufgerichteten Gebirgslagern auf Spitzbergens Westküste kommt der Diabas nur untergeordnet vor. Auch fehlt er fast ganz und gar in der Liefdebay und an der Nordküste des Nordostlandes. Dagegen kommt er prachtvoll ausgebildet im Innnern des Eisfjords, in der Hinloopenstrasse und im Storfjord vor.

Ich habe verschiedene Male Gelegenheit gehabt, den Kontakt zwischen einem Diabaslager und einem unterliegenden Lager zu beobachten. Dieses letztere hat dann, wenn es ursprünglich aus Kalk bestanden hat, oft genug das Aussehen, als wäre es verbrannt. Bei näherer Untersuchung aber findet man, dass die Veränderung eigentlich darin besteht, dass das Kalklager in Kiesel verwandelt worden ist. Das veränderte Aussehen des Lagers dürfte eher von einer Infiltration von Kieselsäure, als von der Einwirkung von Hitze herrühren. Ich halte es auch für höchst wahrscheinlich, dass das Material der ungeheuren Feuersteinlager — oft Kalkschalen von Productus enthaltend — die man in der Bergkalkformation antrifft, denselben Ursprung hat, wie die Diabaslager.

Diese für rein eruptive Gebilde anzusehen, dürfte kaum möglich sein, wenn ich auch keineswegs leugnen will, dass der gangförmige Diabas, der eigene isolirte Berge bildet, in geschmolzener Form aus dem Innern der Erde hervorgebrochen ist. Es scheint mir, dass die *Diabaslager* nur durch die Annahme erklärt werden können, dass sie ungeheure Schichten vulkanischen Sandes und Asche ausmachen, die mit der Zeit zu einer harten, krystallinischen Gebirgsart erhärtet ist. Es ist auch möglich, dass der Grus, der durch die Einwirkung der Atmosphärilien aus den fertiggebildeten Diabas entsteht, unter günstigen Verhältnissen, zu eigenen Lagern von Diabassand angehäuft werden kann[1]), welcher Sand unter dazu günstigen Verhältnissen wieder zu einer Gebirgsart erhärten kann, die von der ursprünglichen nicht zu unterscheiden ist.

Ein derartiges pseudoplutonisches Lager kann deshalb von Schichten zwischenabgelagert worden sein, die weit später als das Material des pseudoplutonischen Lagers aus dem Innern der Erde aufgeworfen wurde[2]).

[1]) Solche Diabassandlager kommen auch jetzt auf mehreren Stellen an den Küsten Spitzbergens vor, z. B. in *Hinloopen*, bei *Loweiland* u. s. w.

[2]) Ich habe vorher die Ansicht ausgesprochen, dass die Beschaffenheit einer Gebirgsart weit mehr von der procentischen Zusammensetzung des urspünglichen Materials, als von der Entstehungsweise abhängig ist, und dass ein vulkanisches Glas und ein Sediment derselben chemischen Zusammensetzung, während der ungeheuren Länge der geologischen Zeitperioden dasselbe Endprodukt giebt, indem die Moleküle sich allmählig in den möglichst stabiten Gleichgewicht ordnen. Als Beispiel davon, dass moleküläre Veränderungen in festen Stoffen stattfinden können, habe ich auf das Jodsilber, den monoklinischen Schwefel, sowie auf Eisen, dass eine

Im Eisfjord und Bellsund trifft man Diabas auf folgenden Stellen:

1. *Bellsund*. Den Axel-Inseln gegenüber, am nördlichen Ufer der van Mijenbay. Ein ziemlich mächtiges Lager in der hierselbst vorkommenden Bergkalkformation.

Das Innere der Recherchebay. Als eine isolirte Berghöhe, auf welcher die französische Expedition ihr Observatorium aufführte. Der Berg erhielt deshalb auch den Namen »M[t] de l'Observatoire» und ist in der Reisebeschreibung abgebildet.

2. *Eisfjord*.

Das Hochgebirge vor dem Kap Staratschin. Drei mächtige Lager, welche den Bergkalkschichten vollkommen konform zwischenlagern.

Die Mündung der Sassenbay. Ein isolirter Hügel von unbedeutender Höhe, an der südlichen Seite des Einlaufes.

Gypshook. Ein Diabaslager bildet hier das untere Vorgebirge am Fusse des Gypshook.

Die Gänseinseln vor Gypshook. Augenscheinlich eine Fortsetzung des vorhergehenden Lagers.

Kap Thordsen. Der Diabas tritt auf dieser Landspitze an mehreren Stellen auf, er bildet theils eigene Hügel, theils mächtige und vollkommen konkordante Lager, und an einigen Stellen sogar wirkliche Gänge. Das Vorkommen veranschaulicht beistehendes Profil.

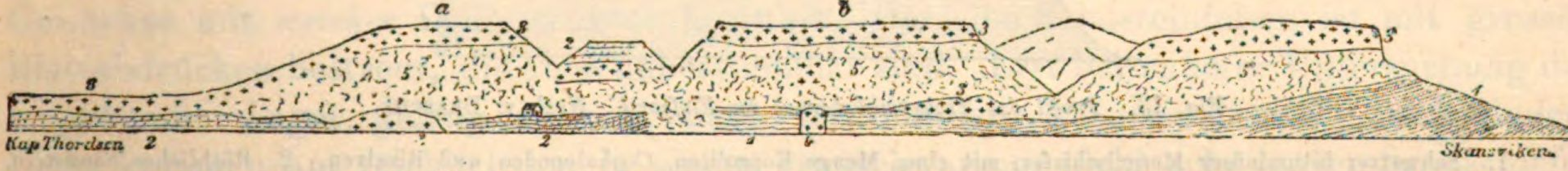


Fig. 12. *Profil der Lager zwischen Kap Thordsen und der Schanzbay.*

1. Gypslager, Bergkalkversteinerungen sparsam enthaltend. 2. Triaslager. 3. Diabas, meistens lagerförmig, aber bei 4 einen Gang bildend. 5. Bergabhänge mit Grus und eckigen Diabasblöcken bedeckt.

Leider sind bei diesem Profil die Bergabhänge an mehreren Stellen derartig mit Grus angefüllt, dass ich nicht mit Sicherheit habe entscheiden können, ob der Diabas

längere Zeit dem Stosse ausgesetzt gewesen ist (z. B. Achsen an Eisenbahnwagen) hingewiesen. Seit der Zeit habe ich auch zwei geologische Beispiele von dergleichen Veränderungen erhalten. Das erste erhielt ich von dem ausgezeichneten Chemiker GENTELE, welcher ohne Kenntniss davon, dass er einen Beitrag zur Lösung einer wichtigen geologischen Streitfrage lieferte, an das Reichsmuseum ein Kästchen mit gewöhnlichem hellgrauem Malakolit von Kolmården einsandte, *auf Grund des sonderbaren Verhältnisses, dass das Mineral beim Sprengen aus dem Berge amorph war, aber bald darauf anfing, eine grobkrystallinische Textur anzunehmen.* Das zweite wurde mir von dem Docenten an der Universität in Lund, Herrn A. G. NATHORST mitgetheilt, dessen Aufmerksamkeit, als er im vorigen Sommer an Schwedens geologischen Untersuchungen theilnahm, von einem Landmanne auf einen Kalkspatgang gerichtet wurde, *dessen Textur während einer Zeit von 25 bis 30 Jahren von einem dichten in einen krystallinischen Zustand übergegangen war.* Ich habe diese beiden Fälle um so lieber anführen wollen, als es keine Möglichkeit giebt, dass die Beobachtungen hier von einer voraus gefassten theoretischen Ansicht auf Irrwege geführt worden. Die, welche die Möglichkeit leugnen wollen, dass eine tuffartige Masse in eine krystallinische Gebirgsart verwandelt werden kann, müssen wir übrigens daran erinnern, dass, wie die Erfahrung an die Hand giebt, eine geschmolzene Silikatmasse *zu einem Glase* erhärtet, und dass man deshalb auch für den rein eruptiven Diabas einen späteren inneren, molekulären Umsatz annehmen muss.

bei den Bergen a und b nur ein Lager bildet, oder ob er daselbst den ganzen Berg einnimmt. Bei 3 sind unterliegende Schieferlager von einem Diabasbett bedeckt, das aber an den meisten Stellen auf der Oberfläche sich so zersplittert hat, dass es zu einer Sammlung von Steinhaufen verwandelt worden ist. Bei 4 kommt in der Nähe des Meeresufers ein von Sahlbändern umgebener deutlich ausgeprägter Gang vor. Dieser durchschneidet hier, ohne die Lage der umgebenden Lager sonderlich zu stören, verschiedene vermuthlich zur Bergkalkformation gehörende graue Mergellager. Besonders schön lagerförmig ausgebildet tritt der Diabas ringsum das Rennthierthal auf, wo er zwei regelmässige Lager bildet, von denen das eine, mit einer Mächtigkeit von ungefähr 9 Meter, auf einer Höhe von ungefähr 200 bis 300 Meter, einen jähen Absatz in den Bergen bildet, das andere geht ebenso regelmässig einige hundert Fuss höher parallel mit dem zuerstgenannten fort. Herr von Drasche hat das untenstehende Profil des Berges gegeben, welcher von ihm Tschermaksberg genannt worden ist. Von Blomstrand und mir ist er vorher mit dem Namen »Midterhook» bezeichnet worden.

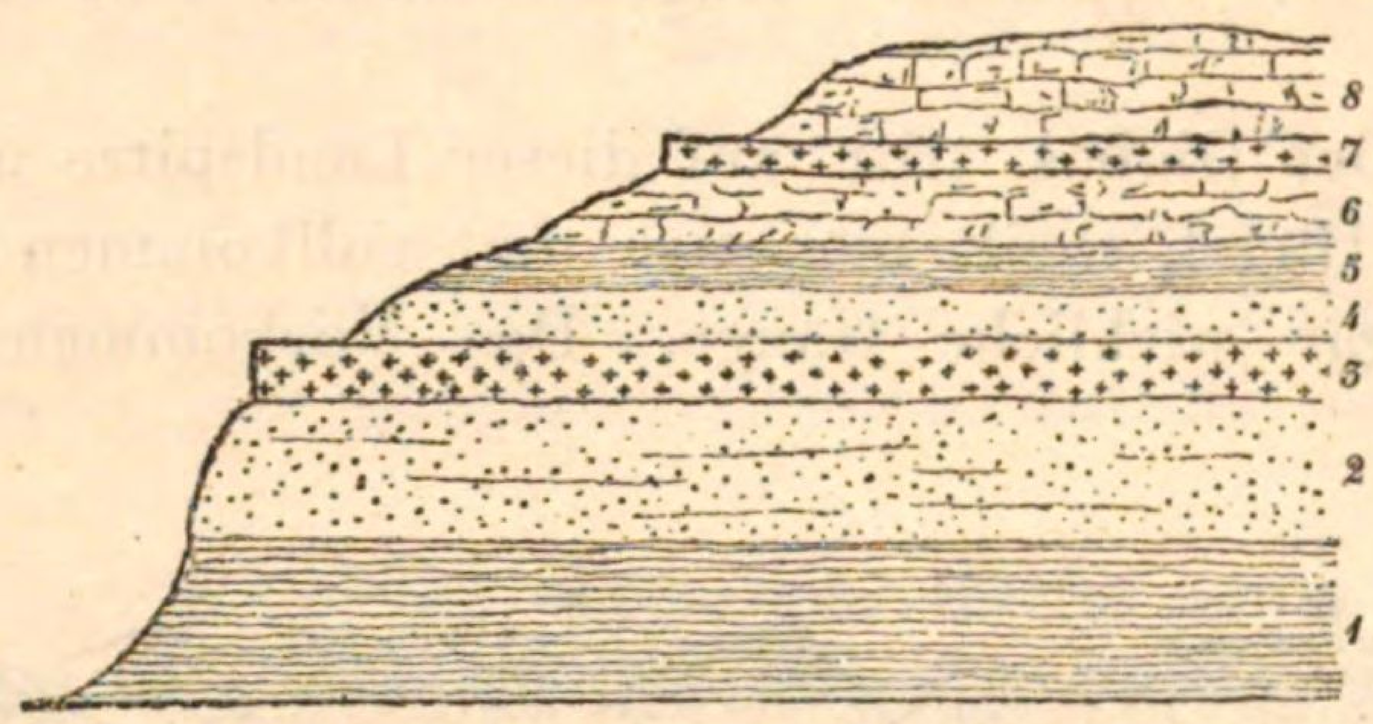


Fig. 13. *Profil des Tschermaksberges im Eisfjord.* Nach v. Drasche.

1. Schwarzer bituminöser Mergelschiefer, mit einer Menge Koprolithen, Cephalopoden und Bivalven. 2. Röthlicher Sandstein, mit unbedeutender Menge Versteinerungen. 3. Diabas. 4. Röthlicher Sandstein, wie 2. 5. Thonschiefer. 6. Kalkstein mit ausgezeichnet deutlichen Spuren von Wellenschlag. 7. Dünnes Diabaslager. 8. Grauer Kalkstein.

Ekmanbay. Das Innere der Bay wird von einem Gletscher eingenommen. Ausserhalb desselben ist die Bay auf einer bedeutenden Strecke so seicht, dass man daselbst nicht einmal mit einem Boote rudern kann. Die übrigen Ufer werden von zwei Bergen gebildet, die in architektonischer Hinsicht die prachtvollsten sind, die ich auf Spitzbergen kenne und deshalb von uns mit dem Namen Colosseum und Capitolium bezeichnet worden sind. Der geologische Bau Beider ist identisch; sie bestehen aus horizontalen Bergkalklagern, auf denen Lager von Gypsmergel folgen, äusserst regelmässig in Nischen und prachtvolle Säulenreihen getheilt, worauf ein Dach von Diabas ruht, welches aber auf dieser Stelle nicht den jähen Absatz am Kamm des Berges bildet.

Die Bergkalklager ruhen weiter in die Bay hinein, wie das S. 106 angeführte Profil 7 ausweist, auf Liefdebaylagern.

VIII. *Die Kreideformation.* Während unserer vorhergehenden Expeditonen haben wir keine zu dieser Zeitperiode gehörenden Lager auf Spitzbergen gefunden, aber zu Anfang der Expedition von 1872 gelang es mir, diese Lücke in der Geologie Spitzbergens auszufüllen und zwar durch einen ganz unerwarteten Fund, indem ich, in der unmittelbaren Nachbarschaft der Taxodiumlager am Kap Staratschin, Pflanzenversteinerungen

fand, welche eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Versteinerungen hatten, die ich einige Jahre vorher von Kome in Grönland (aus der unteren Kreide) mitgebracht hatte. Eine nähere Untersuchung von Professor HEER zeigte, dass diese Vermuthung insofern richtig war, dass die betreffenden Lager wirklich der Kreideformation angehören, wenn auch einem jüngeren Horizonte als die Komelager Grönlands.

Der äusserste Theil der Halbinsel, die auf den neueren Karten über Spitzbergen Kap Staratschin genannt wird, ist unter den Wallfischfängern unter dem Namen »*Festung*» bekannt, wegen eines hohen Sandsteinkammes, der hier, wie eine von Menschenhänden aufgeführte Mauer, zuerst sich eine Strecke in der Nähe des Meeres über das Tiefland hinzieht und darauf ins Meer mit einem jähen parallelipipedischen, vom Festlande durch eine schmale Meerenge getrennten Felsen einschiesst. Diese »Mauer» rührt von dem vertikalen Lager eines sehr harten quarzitartigen Sandsteines her, der besser als die umgebenden Lager der zerstörenden Einwirkung der Atmosphärilien, des Eises und des Frostes widerstehen konnte. Sie bildet auf dieser Stelle die Grenze zwischen dem Juralager und der Kreide. — Unmittelbar auf der äusseren Seite dieses Sandsteinkammes trifft man nämlich Schieferlager mit Juraversteinerungen (Aucella mosquensis, Belemnites, Ammonites triplicatus?) und gleich auf der inneren Seite einen grauen, sandvermischten Schiefer mit Kreidepflanzen. An der äussersten Spitze sieht man, auf der inneren Seite des vertikalen Sandsteinlagers, den Abdruck eines 5 Meter hohen und 0,3 Meter breiten Baumstammes, welcher nach der Weise zu urtheilen, in der der Stamm zusammengedrückt ist, von einem Rohrgewächse oder einem Gewächse mit *weicher* Baumstruktur herrührt. Derselbe Sandsteinfelsen ist mit grossen Blattabdrücken bestreut, die aber unbestimmbar sind. Erst bei näherer Untersuchung der umgebenden Lager gelang es mir, auch bestimmbare Pflanzenabdrücke aufzufinden. Diese kommen am reichlichsten in einem grauschwarzen, nicht sehr harten Sandschiefer vor, welcher unmittelbar innerhalb des vorher angeführten Quarzit- oder Sandsteinlagers in verticalen Schichten ansteht. Die Anzahl der hiesigen Arten, welche HEER bestimmen konnte, beträgt 16.

Von diesen Arten kommen sechs in den unteren Kreideschichten Grönlands (den Komelagern) und sieben in den oberen Kreideschichten vor, woraus HEER den Schluss zieht, dass die Kreidelager am Kap Staratschin während der Mitte der Kreideperiode abgesetzt worden sind. Die häufigste Versteinerung besteht aus Zweigen der Sequoia Reichenbachi.

Unter den von HEER aufgezählten Nadelbäumen befindet sich auch ein sehr grosser Zapfen des Araucarites. Dieser ist aber nicht bei der Festung gefunden, sondern 4 bis 5 Kilometer ostwärts, an der Mündung des Greenharbour und ebenfalls in der Nachbarschaft eines harten Sandsteinlagers, das vermuthlich eine Fortsetzung des vorhererwähnten ausmacht.

Zwischen diesen beiden Fundorten für Kreidepflanzen trifft man das an miocenen Pflanzenabdrücken so ausserordentlich reiche Taxodium-Lager, dessen Versteinerungen von HEER in »der miocenen Flora und Fauna Spitzbergens» beschrieben worden sind. Es ist sehr schwer zu entscheiden, wo die Grenze zwischen diesen miocenen Lagern und den Kreidelagern zu ziehen sei, und es ist möglich, dass ein bedeutender Theil des

graugrünen Sandsteines, der die bis zu 2000 Fuss hohen Gebirge zwischen Greenharbour und Adventbay aufnimmt, und die ich bisher für miocen angesehen habe, schon während der Kreideperiode abgelagert worden sind. Versteinerungen, welche gestatten würden, mit Sicherheit das Alter zu bestimmen, enthalten diese Lager nicht. Der eigentliche Fuss des Berges wird aller Wahrscheinlichkeit nach von Juralagern gebildet. Man trifft nämlich an mehreren Stellen, z. B. in der Nähe der Meeresoberfläche zwischen der Adventbay und der Kohlenbay, in dem über 1000 Fuss hohen, steilen, und in Folge von herabstürzenden Steinen gefährlichen Strandabsatze, unbedeutende horizontale Kohlenlager, deren Alter ich zwar nicht mit Sicherheit bestimmen konnte, in Folge Mangel an Versteinerungen, aber der harte Sandstein, der die Kohlenlager umgiebt, stimmt so vollständig mit dem Sandstein am Kap Boheman überein, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass man hier eine Fortsetzung des bei der genannten Landspitze vorkommenden Juralager hat.

IX. *Die Miocenzeit.* Lager, die miocene Pflanzenabdrücke führen, sind auf Spitzbergen theils in der Kingsbay, theils an mehreren Stellen im Eisfjord und Bellsund angetroffen worden. In manchen der Fundorte haben die Lager dieser Zeit wenig Ausdehnung, indem sie nur lokale Gebilde ausmachen, und in Senkungen zwischen den von älteren Formationen gebildeten Hochgebirgen liegen; bei anderen dagegen, z. B. dem *Heersberg* im Eisfjord, sowie dem *Kohlengebirge* und dem *Sundewallsberg* im Bellsund, scheint der grösste Theil des Hochgebirges selbst in diesem Zeitraume gebildet worden zu sein, und vielleicht ist dasselbe der Fall mit einem grossen Theil der Hochgebirge zwischen dem Eisfjord und dem Bellsund. Mit voller Sicherheit können aber nur die Lager als miocene bestimmt werden, die Versteinerungen von dieser Zeitperiode enthalten. Solche sind an folgenden Stellen angetroffen worden:

1. *Kingsbay*[1]). Der Kohlenhafen. Diese Lager sind von BLOMSTRAND und mir ausführlich beschrieben worden, und ich will deshalb mit Rücksicht auf sie nur daran erinnern, dass sie eine äusserst unbedeutende Ausdehnung haben und stark verworfen oder vielleicht besser zusammengedrückt, in einer von älteren Bergformationen begrenzten schalenförmigen Vertiefung eingeschlossen sind. Die Lager bestehen aus Sandstein, Thonschiefer und zwei Kohlenbetten.

2. *Das Taxodium-Lager bei Kap Staratschin.* Auch auf dieser Stelle scheinen die miocenen Lager nur eine unbedeutende Vertiefung zwischen dem zur Kreideforma-

[1]) In »Die miocene Flora und Fauna Spitzbergens von OSWALD HEER» sind folgende Arten von diesem Fundorte aufgenommen:

Sphenopteris Blomstrandi HR.	Sagittaria hyperborea HR.
Equisetum arcticum HR.	Iris latifolia HR.
Thuites Ehrensvärdi HR.	Populus Richardsoni HR.
Juniperus rigida HR.	Nymphæites Thulensis HR.
Pinus Abies L.	Tilia Malmgreni HR.
Poacites Torelli HR.	Carpolites oblongus HR.
Najas stricta HR.	

Mit Ausnahme von Equisetum arcticum, welches die Hauptmasse von Pflanzenversteinerungen von diesem Fundorte ausmacht, wurden aber sämmtliche Arten nur in einzelnen Exemplaren gefunden.

tion gehörenden Sandstein, der bei der »Festung» und an der Mündung von Greenharbour vorkommt, auszufüllen.

Dem Taxodiumschiefer zunächst hat man im Strandabsatze folgenden Durchschnitt.

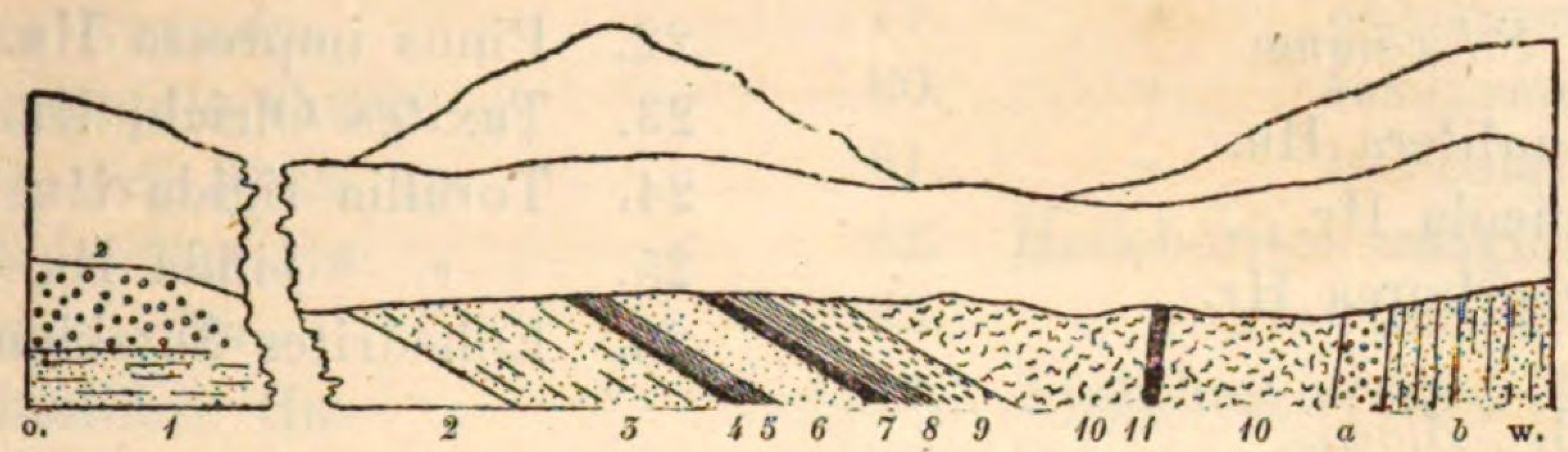


Fig. 14. *Profil der Taxodium-Lager am Kap Staratschin.*

1. (Zu unterst). Grauer Sandstein mit Schieferbändern.
2. Lager eines groben Konglomerats. 8 Meter.
3. Grauer, grober Sandstein mit Schieferbändern und Blattabdrücken. 17 Meter.
4. Ein wenig mächtiges Kohlenband. 0,1 Meter.
5. Ein feiner Thonschiefer (Taxodiumschiefer), äusserst reich an schönen und wohlerhaltenen Versteinerungen. 0,7 Meter. Die Entfernung von diesem wichtigen Fundorte bis zum Sandsteinskamm ausserhalb der Festung beträgt 520 Meter.
6. Grauer, grober Sandstein mit Laubabdrücken.
7. Kohle. 1 Meter.
8. Ein ziemlich harter Mergelschiefer. 0,7 Meter.
9. Grauer, sandiger Schiefer. 2 Meter.
10. Nicht entblösste Stellen.
11. Kohlenlager, vermuthlich Fortsetzung des Lagers 7.

Weiter hin nach dem Sandsteinkamme waren die Lager mit Grus und Schnee bedeckt, später begegnete man wieder einem beinahe vertikalen Konglomeratlager (a), vermuthlich eine Fortsetzung des Lagers 2, und darauf vertikale Sandstein- und Schieferlager (b), an manchen Stellen äusserst deutliche Merkmale von Wellenschlägen zeigend. Möglich ist, dass diese Lager derselben Lagerserie angehören, wie das, welches bei dem nahebelegenen Sandsteinkamme Kreidepflanzen führt.

Schon während der Expedition 1858 besuchte ich diese Stelle, und ich brachte damals die ersten Pflanzenversteinerungen von diesem Fundorte mit, nämlich einige kleine versteinerte Stämme oder Zweige, nebst einigen Schneckenfragmenten in einem später nicht wiedergefundenen, 2--3 Zoll mächtigen Konglomeratlager eingebettet. Die fossilen Baumarten sind von Professor C. Cramer in Heer's *Flora fossilis arctica*, Th. I, S. 175 beschrieben. Die Schneckenreste bestehen aus *lauter Fragmenten* von Meeresschnecken, und sind wahrscheinlich von einem älteren Lager herausgespült.

Einige Ellen östlich von den Taxodiumlagern trifft man ein Lager von unreinem Thoneisenstein, *Nordenskiöldia arctica* Hr., *Sparganium crassum* Hr. und *Helleborites marginatus* Hr. enthaltend. Die Stellung dieses Lagers in der vorhergehenden Lagerserie konnte nicht bestimmt werden.

Allerdings kann das Lager 5 (das Taxodiumlager) sich mit dem Lager am Kap Lyell in Hinsicht des absoluten Reichthums an versteinerten Pflanzen nicht messen, aber es übertrifft die Lager Kap Lyells und der anderen Fundorte auf Spitzbergen sehr in Reichthum der Arten. Nur Schade, dass der Schiefer hierselbst so lose

und vom Frost zersplittert ist, dass man nicht *ohne bedeutende Hinwegschaffung des zersplitterten Schuttes* Stücke von auch nur wenigen Quadratzoll Durchmesser erhalten kann.

Von diesem Fundorte (dem Taxodiumschiefer und dem in dessen unmittelbarer Nähe anstehenden Sandstein) führt HEER[1]) folgende Arten an:

A. *Schwämme.*

1. Sphæria annulifera HR.
2. » pinicola Hr.
3. » hyperborea Hr.

B. *Algen.*

4. Münsteria deplanata Hr.

C. *Moose.*

5. Muscites Berggreni HR.

D. *Farn.*

6. Adiantum Dicksoni HR.

E. *Nadelbäume.*

7. Taxodium distichum miocenum HR., äusserst häufig. Eine noch im Süden der Vereinigten Staaten lebende Pflanzenform.
8. Libocedrus Sabiniana HR. Allgemein.
9. Libocedrus gracilis HR.
10. Sequoia Nordenskiöldi HR. Allgemein.
11. Sequoia brevifolia HR.
12. Pinus montana MILL.
13. » polaris HR.
14. » cycloptera HR.
15. » stenoptera HR.
16. » macrosperma HR.
17. » Ungeri ENDL.
18. » Abies LINNÉ.
19. » Loveni HR.
20. » Dicksoniana HR.
21. » Malmgreni HR.
22. Pinus impressa HR.
23. Taxites Olrichi HR.
24. Torellia rigida HR.
25. » bifida HR.
26. Ephedrites Sotzkianus UNG.

F. *Monocotyledonen.*

27. Phragmites oeningensis ALEX. BR.
28. Poacites avenaceus HR.
29. » hordeiformis HR.
30. » Friesianus HR.
31. » læviusculus HR.
32. » effossus HR.
33. » sulcatus HR.
34. » parvulus HR.
35. » Torelli Hr.
36. » lævis HR.
37. » argutus HR.
38. » trilineatus HR.
39. » bilineatus HR.
40. » lepidulus HR.
41. Cyperus arcticus HR.
42. Carex Andersoni HR.
43. » Berggreni HR.
44. » hyperborea HR.
45. » misella HR.
46. » antiqua HR.
47. Cyperites strictus HR.
48. » argutulus HR.
49. » trimerus HR.
50. Juncus antiquus HR.
51. Acorus brachystachys HR.
52. Potamogeton Nordenskiöldi HR.
53. Sagittaria difficilis HR.
54. Iridium grönlandicum HR.

[1]) Die Miocene Flora und Fauna Spitzbergens. Abh. der Wissensch. Akad. Bd. 8. No. 7. Stockholm 1870. (Auch in: Flora fossilis arctica. Theil 2).

G. *Dicotyledonen.*

55. Populus Richardsoni Hr.
56. » Zaddachi Hr.
57. » arctica Hr.
58. Betula prisca Ettingh.
59. » macrophylla Gœpp. sp.
60. Corylus M'Quarrii Forb. sp.
61. Quercus grönlandica Hr.
62. » platania Hr.
63. » Spinulifera Hr.
64. Platanus aceroïdes Gœpp.
65. Polygonum Ottersianum Hr.
66. Salsola arctica Hr.
67. Elæagnites campanulatus Hr.
68. Cypselites sulcatus Hr.
69. » incurvatus Hr.
70. Andromeda protogæa Ung.
71. Fraxinus microptera Hr.
72. Viburnum Whymperi Hr.
73. » macrospermum Hr.
74. Hedera Mac Clurii Hr.
75. Cornus hyperborea Hr.
76. Nyssa europæa Hr.
77. Nyssidium Ekmani Hr.
78. » crassum Hr.
79. » oblongum Hr.
80. » fusiforme Hr.
81. » lanceolatum Hr.
82. Helleborites marginatus Hr.
83. » inæqualis Hr.
84. Nymphæa arctica Hr.
85. Paliurus Colombi Hr.
86. Rhamnus Eridani Hr.
87. Sorbus grandifolia Hr.
88. Cratægus Carneggiana Hr.
89. Rubus scrabriusculus Hr.
90. Prunus Staratschini Hr.
91. Leguminosites vicioides Hr.
92. Phyllites hyperboreus Hr.

93—113. 20 verschiedene Frucht- und Samenarten. (Carpolithes).

Ueberdies enthält der schwarze Schiefer am Kap Staratschin 23 Arten Insekten, unter welchen 20 Coleoptera.

3. *Kap Heer.* Wenn man von dem im vorhergehenden Profil mit 1 u. 2 bezeichneten Lagern den jähen 20—30 Fuss hohen Strandabsatz ostwärts nach Greenharbour zu geht, so kommt man zuerst bei einer Folge theils vertikaler, theils horizontaler oder sattelförmig gebogener Schichten von Schiefer und Sandstein vorbei, in denen ich keine anderen Versteinerungen entdecken konnte, als ein Sandsteinstück mit einem Abdruck von *Iris latifolia* Hr. Weiterhin nach Greenharbour begegnet man wieder einem harten Sandstein, mit einem schwarzen, sandigen, Kreideschiefer bedeckt, in dem der vorgenannte Zapfen von Araucarites angetroffen wurde. Weiter nach Innen fängt ein Tiefland an, von der sogenannten *Rysself* durchgekreuzt, welche der Juraformation angehörende Lager durchschneidet. Erst auf der Ostseite Greenharbours trifft man miocene Lager, nämlich am Kap Heer. Die Lagerreihe ist hier folgende:



Fig. 15. *Profil der Lager am Kap Heer.*

1. (Zu unterst). Ein am Meeresspiegel liegendes Steinkohlenlager, von dem die Belugajäger, welche sich während des Sommers in dieser Gegend niederlassen, den geringen Kohlenvorrath holen, den sie zum Kochen gebrauchen. 1 Meter.
2. Schwarzer Schiefer mit Spuren von Taxodium. 0,4 Meter.
3. Grober und unregelmässiger Sandstein mit Abdrücken von Laubbäumen. 0,1 Meter.
4. Grobkörniges, sehr festes und hartes Konglomerat. Dicke zwischen 2,5 bis 6 Meter wechselnd.
5. Mit Thon vermischter Sandstein, ziemlich reich an Pflanzenabdrücken. 1,3 Meter.
6. Planschieferiger Sandstein, ohne Pflanzenabdrücke. 7 Meter.
7. Ein dünnes Lager Steinkohlen, von Thonschiefer und einen mit Grus vermischten Sand umgeben. Alle 3 Lager zusammen 1,5 Meter.
8. Harter, planschieferiger Sandstein. 10 Meter.
9. Harter Sandstein mit sehr grossen, schlecht erhaltenen Pflanzenabdrücken (gleich dem Sandstein aus dem Hohlwege im Kohlengebirge des Bellsund). 2 Meter.
10. Konglomerat. 0,3 Meter.
11. Unregelmässig gelagerter Sandstein, mit schmalen kalkhaltigen Bändern abwechselnd. Der Sandstein enthält hier und da schwarze Flecke oder unbedeutende Pflanzenreste. 7 Meter.
12. Unregelmässig gelagerter Sandstein mit unbedeutenden Pflanzenabdrücken. 20 Meter.
13. Mit Sand vermischter Thonschiefer, in dem ich zwei Abdrücke von Muscheln getroffen habe, die aber nicht näher bestimmt werden konnten.
14. Jetziger, von den Bergen herunter gespülter Schutt, der die vorhergehende Lagerserie bedeckt.

Die Versteinerungen in diesen Lagern sind oft schlecht erhalten und können nicht mit den Pflanzenabdrücken aus den Taxodiumlagern am Kap Staratschin verglichen werden. Das hiesige Kohlenlager ist dagegen das beste, das ich auf Spitzbergen kenne.

Die Lager gehen beinahe in der Richtung der Bay und haben eine Neigung von 5 bis 10° nach Osten, so dass es wahrscheinlich ist, dass die nahebelegenen Hochgebirge aus jüngeren Lagern bestehen als die miocenen Lager an dem Ufer. Leider hatte ich nicht Zeit, dieselben näher zu untersuchen.

4. *Heersberg.* Während der Expedition von 1861 traf BLOMSTRAND hier miocene Pflanzenversteinerungen, unter welchen Platanus aceroïdes GŒPP., in der Nähe eines Kohlenlagers auf einer Höhe von 200 Meter über dem Meere. Eine genauere Untersuchung der Stelle konnte aber in Folge des Schuttes, der vom Berge herabgestürzt und bei dieser Gelegenheit hart gefroren war, nicht ausgeführt werden.

5. *Das Kohlengebirge* am nördlichen Ufer der van Mijenbay im Bellsund.

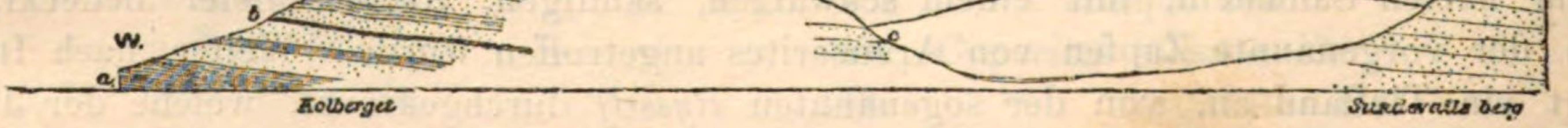


Fig. 16. *Durchschnitt der tertiären Lager am nördlichen Ufer der van Mijenbay.*

a) Fundort für miocene Pflanzenreste.
b) Ein unbedeutendes Kohlenlager.
c) Lose Sandlager, sparsam Abdrücke von Taxodium einschliessend.
d) Harter Sandstein, mit grossen undeutlichen Pflanzenabdrücken.

Die ersten miocenen Pflanzenabdrücke von Spitzbergen wurden hier von mir 1858 angetroffen (bei a und b auf der Figur), und zwar in einem schwarzen, leicht zersplitterten, sandhaltigen und mit Sandlagern wechselnden Schiefer, der ungefähr in der Mitte des Strandabsatzes an der südwestlichen Seite des Berges anstehend war. Diesen

Schiefer überlagert eine Strecke vom Strande ein in fast horizontale Lager abgesetzter, anfänglich härterer, höher hinauf aber sehr loser, grauweisser Sandstein, welcher, mit Schieferlagern abwechselnd, das ganze Kohlengebirge und den weiter in der Bai hinein belegenen Sundevallsberg umfasst. Das ganze bildet eine wenigstens 360 Meter mächtige Serie von miocenen und postmiocenen Lagern, deren nähere Untersuchung uns vielleicht wichtige Aufklärungen über den Uebergang von der Miocenzeit zur Jetztzeit geben wird. Obgleich ich die Stelle 3 Mal besucht habe, habe ich zu dieser Untersuchung doch keine Gelegenheit gehabt, und 1864 und 1872 ist es mir nicht einmal gelungen, das versteinerungsführende Lager am Fusse des Gebirges wiederzufinden.

Die Anzahl der von HEER von diesem Lager beschriebenen Arten beträgt acht, unter welchen ein *Potamogeton*. Ausserdem habe ich im Kohlengebirge Pflanzenversteinerungen in einem harten Sandstein (d) gefunden, welcher nebst einem Conglomeratlager ungefähr in der Mitte des Gebirges den loseren Sandstein durchschneidet, Dieses harte Sandsteinlager ist in einem Hohlwege an der nördlichen Seite des Gebirges zugänglich. Man hat hier augenscheinlich dasselbe Lager, wie das Lager No. 9 am Kap Heer, und wie an der letztgenannten Stelle ist auch der Sandstein bei Bellsund reich an grossen Pflanzenresten, von denen aber nur sehr wenige näher bestimmt werden konnten. Die folgenden Arten sind an diesem Fundorte gefunden worden:

	Die Lager am Meeresstrande.	Die oberen Lager des Kohlengebirges.	Der Hohlweg.
Taxodium distichum miocenum HR.	—	—	+
Pinus polaris HR.	+	+	+
Potamogeton Nordenskiöldi HR.	+	—	—
Populus Richardsoni HR.	+	—	+
Salix macrophylla (?) HR.	+	—	—
Alnus Kefersteini GŒPP.	+	—	—
Corylus M'Quarrii FORB.	+	—	—
Fagus Deucalionis UNGER	+	—	—

6. *Kap Lyell.* Die miocenen Lager dieser Stelle bilden ein wirkliches fossiles Herbarium, das hinsichtlich des Reichthums an prachtvollen und wohlerhaltenen Pflanzenabdrücken den Vergleich mit den reichsten Fundorten, die man kennt, aushalten kann. Auch hier zeigt der gegen das Meer gerade abgeschnittene Strandwall ein schönes Profil der Lager.

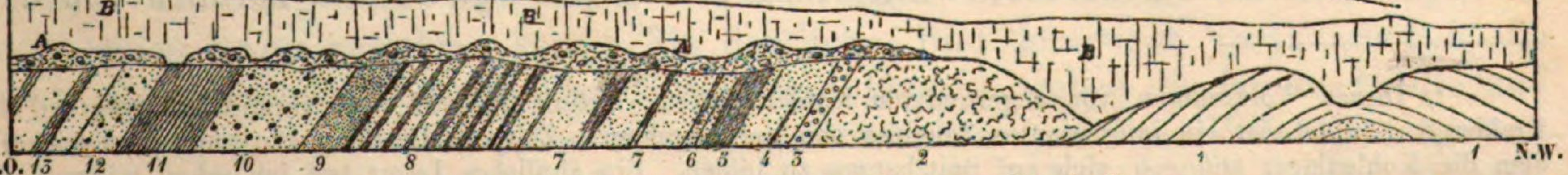


Fig. 17. *Durchschnitt der miocenen Lager am Kap Lyell.*

1. Breccia, von Quarz und Glimmerschiefer, ein Lager ziemlich losen Sandsteines umschliessend, beide vermuthlich der Hekla-hookformation angehörend.

2. Von Schutt verborgene Lager.

3. Unbedeutendes Lager von Konglomerat.

4. Loser Sandstein mit Kohlenbändern.

5. Thonschiefer mit unbedeutenden Kohlenbändern.

6. Mit Thon vermischter Sandstein, reich an undeutlichen Pflanzenabdrücken. 1,3 Meter.

7. Sandstein, dazwischen Schieferbänder. Der Sandstein enthält an einigen Stellen Conglomeratlager, die gerundete Stücke Kohlen führen. Die Lager sind reich an Pflanzenabdrücken, die aber nicht so schön sind, wie in den folgenden Abtheilungen. 30 M.

8. Wenigstens zehn Mal wiederholter Wechsel eines weichen Thonschiefers und Sandsteines, zwischen welchen oft kleinere Kohlenbänder und Lignitlager sich befinden. Sowohl in der Kohle, wie besonders im Lignit giebt es eingesprengte Tropfen Retinit. Die Versteinerungen sind ausserordentlich schön und werden hauptsächlich in der Nähe der Kohlen- oder Lignitbette angetroffen, weniger schön im Sandstein, der übrigens von *verkohlten Wurzelfasern* durchkreuzt ist. An der Grenze zwischen 8 u. 9 ist ein 0,1 mächtiges Kohlenlager. 40 Meter.

9. Ein ziemlich harter Sandstein ohne Pflanzenabdrücke und von dem folgenden Lager durch ein Kohlenband von einem halben Zoll Durchmesser getrennt. 2 Meter.

10. Harter Sandstein, *abgerundete, retinitführende Kohlenstücke* einschliessend[1]). Ohne Pflanzenabdrücke. 6 Meter.

11. Thon oder äusserst loser Schiefer. Abdrücke von Taxodium enthaltend, deren man aber in Folge der losen Beschaffenheit des Lagers nicht habhaft werden konnte. 10 Meter.

12. Harter Sandstein, abgerundete Kohlenstücke mit Retinit enthaltend. 6 Meter.

13. Mächtige Sandstein- und Thonlager mit unbedeutenden Pflanzenabdrücken.

Diese Lager setzen sich in wiederholtem Wechsel bis in die Nähe des Scott-Gletschers fort. Der starke Strandabsatz ist aber auf dieser Strecke oft mit Schnee oder Schutt bedeckt, so dass ich nicht mit Sicherheit habe entscheiden können, ob man es hier mit einer fortgesetzten Lagerserie oder nur mit einer Falte des vorhergehenden Lagers zu thun hat.

A) Moräne von dem Gletscher B vorgeschoben.

Ein Durchschnitt winkelrecht mit dem Strande hat beim Kap Lyell ungefähr folgendes Aussehen:



Fig. 18. *Querdurchschnitt des Strandabsatzes beim Kap Lyell.*

A) Moräne. B) Gletscher. C) Meer. D) Miocene Lager.

Der Kamm der Strandfelsen wird von einer mächtigen Moräne gebildet, die allmählig in einen von Erde fast ganz und gar schwarzgefärbten Gletscher übergeht. Möglicherweise ist dieser Letztere im *Fortschreiten* begriffen und solchenfalls dürften die pflanzenführenden Lager, diese wichtigen Zeugen von dem früheren herrlichen Polarklima, bald in Eis eingehüllt sein.

7. *Scott-Gletscher.* Weiter in die Recherchebay hinein wird das Ufer von einem mächtigen, gegen das Meer steil abfallenden Gletscher eingenommen, der von unzähligen Gletscherflüsschen durchkreuzt wird. Eins von diesen ergiesst sich nördlich von dem

[1]) Dieses Vorkommen von abgerundeten Kohlenstücken, Retinit führend und vermuthlich während der Kreidezeit gebildet, ist ein interessantes Zeugniss von der ungeheuren Zeitperiode, die verflossen sein muss, seitdem die Kohlenlager anfingen, sich auf Spitzbergen zu bilden. Ein ähnliches Lager traf ich schon während der Expedition von 1858 an, obgleich ich es damals für postmiocen ansah, dazu verleitet durch den, in dem Sandstein eingeschlossenen retinitführenden Kohlenstücken, von denen ich glaubte, dass sie miocen wären.

Gletscher und durchfliesst, ehe es das Meer erreicht, die ziemlich losen tertiären Lager, von denen das Tiefland gebildet ist. In dem hierdurch gebildeten Flussabhange findet man, einige hundert Ellen vom Strande, eine Masse Versteinerungen, die aber weniger schön als die Versteinerungen am Kap Lyell sind. Die Lager selbst sind überdies so in Eis, Lehm und Schutt eingehüllt, dass man auf dieser Stelle kein zusammenhängendes Profil erhalten kann. Eine geringe Erweiterung des Gletschers ist auch auf dieser Stelle hinreichend, die Fundstelle mit einer Eisdecke vollkommen zu bedecken.

Die Versteinerungen vom Kap Lyell nnd dem Scott-Gletscher sind von HEER in den Abh. der Wiss. Akad. ausführlich beschrieben.

Wie man aus den obenangeführten Profilen ersieht, sind die tertiären Lager auf Spitzbergen sehr unregelmässig verworfen und gefaltet, obgleich sie von aufgerichteten oder wenigstens *regelmässig* gelagerten älteren Bergarten umgeben sind. Daraus folgt, dass die Verwerfung der jüngsten Lager sich nicht tief hinunter erstreckt hat, und dass, wie das untenstehende Profil schematisch andeutet, in den obersten Lagern eine Faltung vor sich gegangen ist, ohne dass dieselbe sich auf weiter nach unten belegene Schichten erstreckt hat.

Unter solchen Verhältnissen ist es augenscheinlich unmöglich, dass die Faltung auf der Einwirkung von vermutheten plutonischen Kräften im Inneren der Erde beruht habe. Ich habe vorher hervorgehoben, dass solche Verwerfungen mit Leichtigkeit durch die Einwirkung von wiederholten, unbedeutenden Wechseln in der Temperatur der Lager und der davon bedingten Erweiterung und Zusammenziehung derselben erklärt werden können. Wenn nämlich ein Lager durch den Wechsel in der Temperatur

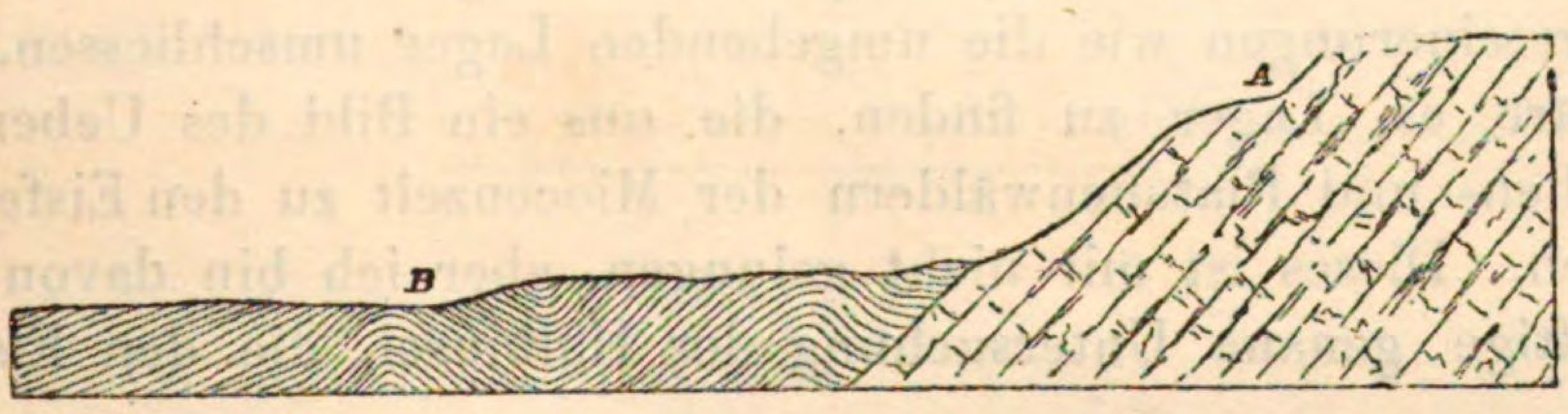


Fig. 19. *Schematischer Durchschnitt, die Verwerfungen der tertiären Lager zeigend.*
A) Ältere Lager, der Bergkalk- oder Heklahookformation angehörend. B) Tertiäre Lager.

sich bald zusammenzieht, und bald sich ausdehnt, so ist es natürlich, dass bei dem Zusammenziehen, sobald dieselbe die Elasticitätsgrenze der Lager überschreitet, Spalten entstehen müssen. Oefters schliessen sich diese Spalten wieder, wenn die Lager sich ausdehnen, aber oft genug dürfte dieses durch ein unbedeutend chemisches oder mechanisches Sediment verhindert werden, und in diesem Fall muss eine Verschiebung der Lager stattfinden, die bei den folgenden Temperaturveränderungen sich wiederholt und demnach allmählig sehr bedeutende Veränderungen in der Lage der ursprünglichen horizontalen Lager anrichten kann. Ein deutliches Bild derartiger Veränderungen, die schon während eines einzigen Winters entstehen können, geben die Hummokwälle und Eisanhäufungen des Polareises, welche augenscheinlich sich auf die Weise bilden, dass das ursprünglich ebene Eis sich abwechselnd durch die Kälte zusammenzieht, abwechselnd durch mildes Wetter erweitert. In Folge hiervon müssen natürlicherweise Ver-

schiebungen eintreten, da die durch die Kälte entstandenen Spalten gleich wieder zufrieren.

So grosse Temperaturveränderungen wie auf einem Eisfelde, das dem unaufhörlichen Wechsel der Lufttemperatur ausgesetzt ist, finden natürlich in den festen Erdlagern nicht statt, und die Spalten, die in der Erde entstehen, dürften auch nicht so vollständig ausgefüllt werden, wie die Spalten in einem Eisfelde. Statt dessen aber wirkt hier die Kraft in Jahrhunderten und Jahrhunderttausenden.

X. *Post-miocene und quartäre Lager.* Die sämmtlichen in den älteren Schichten gefundenen Versteinerungen zeigen, dass Spitzbergen in den früheren geologischen Epochen ein herrliches Klima gehabt, das allerdings in der Miocenzeit etwas kälter geworden ist, aber doch fortwährend einer überaus reichen Vegetation günstig war, bei Weitem üppiger, als diejenige, die wir nun in dem südlichen Theile Skandinaviens begegnen. Ich habe vergebens in diesen Formationen nach Anzeichen davon gesucht, dass, wie einige Geologen in den letzteren Jahren wahrscheinlich machen wollten, diese günstigen klimatischen Verhältnisse oft von früheren Gletscherperioden seien unterbrochen gewesen. Die Profile, die ich auf verschiedenen Spitzbergerreisen Gelegenheit hatte zu untersuchen, umfassen eine Strecke von *1000 englischen Meilen*, und wenn eine frühere Gletscherperiode hierselbst existirt hätte, so hätte man wohl wenigstens auf einigen Stellen Spuren von erratischen Blöcken oder anderen Gebilden wahrnehmen sollen, welche die Gletscher kennzeichnen. Aber dieses ist nicht der Fall gewesen. In den Lagern, die oben aufgeführt worden sind, habe ich nicht ein einziges Fragment einer fremden Gebirgsart, so gross wie ein Kinderkopf, eingeschlossen gefunden[1]). Die runden Kugeln in den Trias- und Juralagern sind augenscheinlich Konkretionsgebilde, die dieselben Versteinerungen wie die umgebenden Lager umschliessen.

Wichtig wäre es, Lager zu finden, die uns ein Bild des Ueberganges von den Taxodium-, Buchen- und Platanenwäldern der Miocenzeit zu den Eisfeldern der Jetztzeit geben würden. Dieses ist mir nicht gelungen, aber ich bin davon überzeugt, dass man durch künftige genaue Untersuchung der Halbinsel, die den Eisfjord vom Bell-

[1]) Das einzige sichere Kennzeichen von glacialen Gebilden dürften grössere Blöcke sein, die einen längeren Weg von dem ursprünglichen Fundorte transportirt worden sind.

In den tiefen Bachravinen, die im nordwestlichen Grönland zu oberst Sandlager, die unter der Gletscherperiode gebildet sind, und weiter hinunter miocene, nicht glaciale Sandlager durchschneiden, hat man besonders Gelegenheit, auf einer und derselben Stelle zu sehen, welche in die Augen fallende Verschiedenheit hier stattfindet, indem erratische Blöcke in den erstgenannten niemals, immer in den letztgenannten fehlen. Dagegen bin ich davon überzeugt, dass kantige Steine oder Steinfliesen, die in grossen Mengen in einem Lehm- oder Sandlager eingeschlossen sind, keineswegs ein sicheres Zeichen geben, dass dieses *glacialen* Ursprunges ist. In diesem Falle hat man, wie in so vielen anderen geologischen Fragen, den Fehler begangen, daraus weil einmal eine Ursache A eine Wirkung B hervorgebracht hat, den Schlussatz zu ziehen, dass diese Wirkung B immer von der Ursache A hervorgebracht werde. Grus mit kantigen Steinfragmenten trifft man, wenigstens in den Ländern, wo der Frost dazu *beiträgt*, die Oberfläche des Berges zu zersplittern, immer am Fusse von steilen, an Vegetation baren Gebirgsseiten, und gar auf Spitzbergen trifft man in den Tiefländern, die an mehreren Stellen den Fuss des Berges umgeben, ausgedehnte Felder, wo der Boden aus einem solchen, durch Frost gebildeten Gruslager besteht, welches bei jeder Frühlingsüberschwemmung zunimmt und dann, von Wasser durchdrungen, ein Terrain bildet, das äusserst mühsam zu passiren und für das Fusszeug sehr verderblich ist. Wenn ich eine zur Heklahookformation gehörende Breccia ausnehme, die an mehreren Stellen, z. B. bei der Mündung von Bellsund gefunden wird, kommen übrigens unter den sedimentären Lagern Spitzbergens nirgends Andeutungen von einem solchen alten Pseudomoränengrus vor.

sund trennt, möglicherweise Data zur Beantwortung der hierher gehörenden interessanten Fragen erhalten wird. —

Ehe ich diesen Bericht über die Geologie Spitzbergens abschliesse, will ich an die Gesetze erinnern, die anzudeuten scheinen, dass Spitzbergen in einer, geologisch gesprochen, nicht sehr entfernten Zeitperiode ein besseres Klima als das jetzige gehabt hat. An verschiedenen Stellen von Spitzbergen, im Innern der Lommebay, am Kap Thordsen, in BLOMSTRANDS Lager an der Adventbay, trifft man nämlich grosse und kräftig ausgebildete Schalen einer Muschel, *Mytilus edulis*, die man nunmehr nicht mehr lebendig an Spitzbergens Küsten findet, obwohl sie an Skandinaviens Westküste überall die Felsen am Wasserrande bedeckt. Am reichlichsten kommen die Schalen im Bette eines Flüsschens vor, das das Rennthierthal (Rendal) bei Kap Thordsen durchschneidet. Sie sind augenscheinlich aus dem vom Flüsschen durchschnittenen, wenig mächtigen und auf einer Höhe von 20—30 Fuss über dem jetzigen Niveau des Meeres befindlichen Sandlagers herausgespült. Das geologische Alter dieses Lagers kann nicht sehr gross sein und es ist ganz gewiss gebildet worden, nachdem das jetzige Bassin des Eisfjords wenigstens zum grösseren Theil von Gletschern ausgegraben worden ist. Es sollte also andeuten, dass die Gletscherperiode auf Spitzbergen von einem Zeitraume unterbrochen war, in welchem das Klima in diesen Gegenden weniger hart als jetzt war [1]).

[1]) Vergl. Miocene Flora und Fauna Spitzbergens, S. 23. Hinsichtlich der von Professor HEER von diesen Lagern beschriebenen Pflanzenresten sei hier angeführt, dass man, seitdem HEER's Arbeit veröffentlicht wurde, die Betula nana am nördlichen Ufer der Kohlenbay lebend gefunden hat.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Taf. I. bis und mit V.

Steinkohlen-Pflanzen des Robert-Thales.

Taf. I.

Fig. 1—6. Sphenopteris frigida Hr.; 1. b. 2. b. vergrössert.
Fig. 7—10. Sphenopteris geniculata Hr.
Fig. 11—27. Sphenopteris flexibilis Hr. 11. b. 16. b. (links von Fig. 15 statt Fig. 6), 17. 18. 21. Fig. 23. 25. 26 Spindeln, 26. b. vergrössert; 27. eingerollter Wedel. Fig. 28. dicke Spindel.
Fig. 8. b. Adiantites concinus Gæpp.; Fig. 8. c. vergrössert.

Taf. II.

Fig. 1—6. Sphenopteris distans Sternb. 3. 5. vergrössert.
Fig. 7—10. Sphenopteris flexibilis Hr. Blattspindeln.
Fig. 11. und 11. b. Sphenopteris frigida Hr. Blattspindel.
Fig. 12—16. Adiantites bellidulus Hr.; 12. b. 16. c. vergrössert.
Fig. 17—21. Adiantites concinnus Gœpp.; 18. 20. vergrössert.
Fig. 17. b. Samaropsis Spitzbergensis Hr.
Fig. 22. Sphenophyllum longifolium Germ.; 22. b. vergrössert.
Fig. 23. Sphenophyllum bifidum Hr.; 24. vergrössert.
Fig. 25. Sphenophyllum subtile Hr.; 26. vergrössert.
Fig. 28. Walchia linearifolia Gœpp.
Fig. 29. 30. Cordaites palmiformis Gœpp. sp.

Taf. III.

Fig. 1—20. Lepidodendron Sternbergi Brgn. 1—4. Bruchstücke; 5. 6. 7. Zweige; 8. 9. 10. 11. Fruchtzapfen; 12. schwach vergrössert; 13. Durchschnitt des Zapfens; 14. 15. 17. beblätterte Zweige; 16. 16. b. Blätter; 18. beblätterter Zweig, daneben Zapfenrest; 19. 20. Zweige; 20. b. Zweignarben vergrössert.
Fig. 21. Lepidodendron selaginoides Sternb.
Fig. 22. u. 22. b. Zapfenschuppen von Lepidodendron.
Fig. 23. Lycopodites filiformis Hr.; 25. vergrössert.
Fig. 26. Lepidophyllum caricinum Hr.

Taf. IV.

Fig. 1. 2. Stigmaria Lindleyana Hr.
Fig. 3. 4. Lepidodendron Sternbergi Brgn.

Taf. V.

Fig. 1. 2. Rhynchogonium globosum Hr.
Fig. 3. 4. Rhynchogonium crassirostre Hr. 3. a. Same; b. Deckblatt; c. Blatt; 4. a. Same; b. Deckblatt; c. Blatter.
Fig. 5. Rhynchogonium macilentum Hr. a. Same; c. Blätter von Lepidodendron Sternbergi; 5. b. Same.
Fig. 6—11. Rhynchogonium costatum Hr. 6. 7. 8. a. Samen; 8. b. Cordaites palmæformis Gœpp. sp. 9. Same mit Deckblatt und Blattresten; 10. 11. Blätter.

Fig. 12—15. Cordaites principalis Germ. sp. 15. c. 13. b. Blattstücke vergrössert.
Fig. 16. 17. Cordaites borassifolius Sternb. sp. 16. b. 17. b. Blattstücke vergrössert.
Fig. 18—22. Samaropsis Spitzbergensis Hr.; 21. b. vergrössert.
Fig. 23—25. Carpolithes nitidulus Hr. 24. 25. vergrössert.
Fig. 26. Staphylopteris spec.? Vielleicht die Indusia eines Farn, oder noch eher, die kreisförmig gestellten Staubbeuttel eines Nadelholzes und dann vielleicht zu Cordaites oder Rhynchogonium gehörend.

Taf. VI. bis und mit Taf. X.

Jura-Pflanzen vom Cap Boheman.

Taf. VI.

Fig. 1. Pecopteris exilis Phil.; 1. b. vergrössert.
Fig. 2. Pecopteris liberata Hr.; 2. b. vergrössert.
Fig. 3. Pecopteris falcinella Hr.; 3. b. vergrössert.
Fig. 4—7. a. Pecopteris Saportana Hr.
Fig. 7. b. Sphenopteris thulensis Hr.; 7. c. vergrössert.
Fig. 8. Pecopteris deperdita Hr.; 8. b. vergrössert.
Fig. 9—12. Scleropteris Pomelii Sap.; 9. b. 10. b. 12. b. vergrössert.
Fig. 13. 14. Oleandridium vittatum Brongn. sp.?
Fig. 15. Phyllopteris bifida Hr.
Fig. 16. 17. Xylomites polaris Hr.; 17. b. vergrössert.
Fig. 18. Equisetum Bunburyanum Zigno.
Fig. 19. Equisetum rugulosum Hr.
Fig. 20—22. Phyllotheca lateralis Phill. sp. 2.; Equisetum Bunburyanum; 22. c. Podozamites lanceolatus.
Fig. 23. Ctenopteris Obergiana Hr.; 23. b. vergrössert.
Fig. 24. Stammstück einer Cycadee?

Taf. VII.

Fig. 1—7. Podozamites lanceolatus Lindl. sp. 1. 2. 3. 4. a. 5. 6. a. 7. d. c. Blattfiedern. 4. b. Pecopteris Saportana. 6. b. u. 7. b. Podozamites plicatus Hr.; 7. c. Podozam. Eichwaldi Schimp.; 7. a. Pinus prodromus; 7. aa. vergrössert.
Fig. 9—11. Podozamites angustifolius Eichw. sp.
Fig. 12. Podozamites lanceolatus Lindl. variat.

Taf. VIII.

Fig. 1. a. Ginkgo digitata Brongn. sp.; aa. Blattstück vergrössert.
Fig. 1. b. c. d. e. Podozamites Eichwaldi Schimp. var. f. g. Spindeln.
Fig. 2. a. b. c. Podozamites Eichwaldi Schimp.; d. Blattspindel.
Fig. 2. e. Padozamites angustifolius Eichw.; f. Dubium.
Fig. 3. Podozamites Eichwaldi Schimp. var.; 3. b. vergrössert.
Fig. 4. Podozamites Eichwaldi Schimp.; a. Blattfieder; b. Zapfenschuppe; c. d. Samen.
Fig. 4. e. (nicht 4. a.) Sphenopteris Bohemani; 4. f. vergrössert.
Fig. 5. Podozamites angustifolius Eichw.
Fig. 6. Baiera longifolia Pom. spec.? (auf der Tafel als P. obtusifolius).
Fig. 7. 8. Cycadites gramineus Hr.
Fig. 9. 10. Zamites spec.

Taf. IX.

Fig. 1—6. Pinus Nordenskiöldi Hr. 1. b. 2. Samen; 2. b. vergrössert. 3. b. 5. b. Nadelstücke vergrössert. 6. Zapfenschuppe.
Fig. 7. Pinus prodromus Hr. Zäpfchen; 8. vergrössert.
Fig. 10. 11. b. Podozamites pulchellus Hr. 10. b. vergrössert; 10. c. mit vorn zugespitzter Fieder.
Fig. 11. b. Podozamites lanceolatus Lindl. sp.

Fig. 12.a. Podozamites lanceolatus; 12.b. Podoz. pulchellus.
Fig. 13. Podozamites pulchellus Hr.; 14. zweimal vergrössert.
Fig. 15. 16. Carpolithes hyperboreus Hr. mit Nadeln des Pinus Nordenskiöldi.
Fig. 17. Carpolithes striolatus Hr.; 17.b. vergrössert.

Taf. X.

Fig. 1—6. Ginkgo digitata Brgn. sp. 3.a. Blatt; b. mit Blattnarben versehene Kurzzweige; d. Blattstiele; f. Pinus Nordenskiöldi. 5.a. Blatt; b. Same.
Fig. 6. Gingko digitata Brgn. sp. Same.
Fig. 7. 8. 9. Ginkgo integriuscula Hr.
Fig. 10. Ginkgo Huttoni Stbg. sp.
Fig. 11—14. Pinus prodromus Hr.
Fig. 15. Bambusium protogæum Hr.
Fig. 16. Same von Bambusium protogæum? 16.b. vergrössert.

Taf. XI bis und mit XXV.

Pflanzen vom Cap Lyell.

Taf. XI.

Fig. 1. Lastræa stiriaca Ung. sp.
Fig. 2—8. Glyptostrobus Ungeri Hr. 8.b. Blätter vergrössert.
Fig. 7.b. Betula-Frucht; wahrscheinlich zu B. prisca Ett. gehörend.
Fig. 7.c. Alnus Kefersteinii Gœpp.
Fig. 7.d. Cornus orbifera Hr.
Fig. 7.e. Populus Richardsoni Hr.

Taf. XII.

Fig. 1. Glyptostrobus Ungeri Hr.
Fig. 2.a. (nicht 3.a. wie auf der Tafel steht). Sequoia disticha Hr.; 2.b. Populus Zaddachi Hr.
Fig. 3.a. Sequoia Langsdorfii striata; 3.b. c. var. angustifolia.
Fig. 4. Sequoia Langsdorfii striata.
Fig. 5.b. Populus Zaddachi Hr.
Fig. 6. 7. Sequoia Langsdorfii acuta.
Fig. 8.a. Sequoia Langsdorfii striata; b. angustifolia.
Fig. 9. Sequoia Langsdorfii angustifolia.

Taf. XIII.

Fig. 1—8. Sequoia Langsdorfii; 1. 2. 3. var. angustifolia.
Fig. 4. Sequoia Langsdorfii abrupta.
Fig. 5. Seq. Langsdorfii obtusiuscula; 6. vergrössert.
Fig. 7. Seq. Langsdorfii striata vergrössert.
Fig. 8. Seq. Langsdorfii angustifolia vergrössert.
Fig. 9. 10, Seq. disticha Hr. 11. vergrössert.

Taf. XIV.

Fig. 1. Sequoia Langsdorfii acuta, vergrössert.
Fig. 2. 3. Poacites lævis Alex. Br.
Fig. 4. Populus Richardsoni Hr.
Fig. 5. Populus Hookeri Hr.
Fig. 6. Populus retusa Hr. 7. restaurirt.
Fig. 8. Salix Ræana Hr.
Fig. 9. 10. Alnus Kefersteinii Gœpp.

Taf. XV.

Fig. 1. 2. 3. Corylus Mac Quarrii Forb sp. 4. Männliches Blüthenkätzchen.
Fig. 5.a. Viburnum Nordenskiöldi Hr.
Fig. 5.b. 6. Fagus Deucalionis Ung.
Fig. 7. Carpinus grandis Ung.
Fig. 8. Quercus elæna Ung.

Taf. XVI.

Fig. 1. Quercus platania Hr.
Fig. 2. Quercus Lyellii Hr.
Fig. 3—10. Ulmus Braunii Hr. 10. 11. Früchte. 7.b. Zähne vergrössert. 8.b. Taxites Olriki Hr. 9.b. Grewia crenata Hr.

Taf. XVII.

Fig. 1. 2. Platanus aceroides Gœpp. Blätter; 3. 4. Rinde.

Taf. XVIII.

Fig. 1.a. Hedera Mac Clurii Hr.
Fig. 1.b. Fagus Deucalionis Ung.
Fig. 1.c. Cornus hyperborea Hr.
Fig. 1.d. Sequoia Langsdorfii Brgn. sp. var. angustifolia.
Fig. 2. Hedera Mac Clurii Hr.
Fig. 3. Cornus orbifera Hr.
Fig. 4. Cornus ramosa Hr.
Fig. 5. 6. Cornus rhamnifolia O. Web.
Fig. 7. Viburnum Nordenskiöldi Hr.

Taf. XIX.

Fig. 1—10. Nyssa arctica Hr. 1. Früchte, daneben Zweige von Glyptostrobus Ungeri. 2. 3. Früchte. 4. vergrössert. 5—9. Früchte. 10. Blatt.
Fig. 11. Nyssa biflora.
Fig. 12—14. Grevia crenata Hr.; 12.b. Sequoia Langsdorfii.
Fig. 15. Grevia obovata Hr.; 15.b. restaurirt.
Fig. 16. 17. Grevia crenulata Hr.
Fig. 18. Tilia Malmgreni Hr.

Taf. XX.

Magnolia regalis Hr.

Taf. XXI.

Fig. 1. 2. Magnolia regalis Hr.
Fig. 3. Magnolia Nordenskiöldi Hr.
Fig. 4. Parrotia pristina Ett. 5. restaurirt.
Fig. 6. Mac Clintockia tenera Hr.

Taf. XXII.

Fig. 1—7. Acer arcticum Hr.
Fig. 8.a. Die Blätter; b. Früchte; c. beide Fruchtsücke zusammengestellt; d. Sequoia Langsdorfii.

Taf. XXIII.

Fig. 1—3. Acer arcticum Hr.
Fig. 4.b. Viburnum Nordenskiöldi Hr.

Taf. XXIV.

Fig. 1. 2.a. Acer arcticum Hr.; 2.b. Rinde von Platanus; 2.c. vergrössert.
Fig. 3. Acer thulense Hr.
Fig. 4—6. Acer inæquale Hr.

Taf. XXV.

Fig. 1—3. Acer arcticum Hr.
Fig. 4. Rhamnus Eridani Ung.
Fig. 5. Koelreuteria borealis Hr.
Fig. 6. Celastrus Greithianus Hr.
Fig. 7. Cratægus oxyacanthoides Gœpp.
Fig. 8. Fragaria antiqua Hr.; 8.b. Früchtchen vergrössert.
Fig. 9.a. Leguminosites thulensis Hr.; 9.b. Taxodium distichum.
Fig. 10. Carpolithes tenue-striolatus Hr.; 10.b. vergrössert.
Fig. 11. 12. Carpolithes poæformis Hr.; 12.b. vergrössert.
Fig. 13. Taxodium distichum Zapfen; vom Scottgletscher.
Fig. 14. Taxodium Tinajorum Hr.; vom Scottgletscher.
Fig. 15. Sequoia Langsdorfii, Zapfen; vom Scottgletscher.

Taf. XXVI bis und mit XXX.

Vom Scottgletscher.

Taf. XXVI.

Fig. 1—7. Alisma macrophyllum Hr.

Taf. XXVII.

Fig. 1. 2. 3.a. Potamogeton Nordenskiöldi Hr.
Fig. 3.b. c. 4—7. Alisma macrophyllum Hr.

Taf. XXVIII.

Fig. 1. Salix varians Gœpp.
Fig. 2. Populus balsamoides Gœpp.
Fig. 3. Populus Zaddachi Hr.
Fig. 4. 5. Populus curvidens Hr.; 4.b. Zähne vergrössert.
Fig. 6.a. Betula macrophylla Gœpp. sp.
Fig. 6.b. Populus.
Fig. 7. Corylus M'Quarri Forb. sp. 8. Nuss.; Basis.
Fig. 9. Querrus spinulifera Hr.

Taf. XXIX.

Fig. 1. Corylus Scottii Hr.
Fig. 2. Corylus M'Quarrii microdonta Hr.
Fig. 3. 4. Nyssa reticulata Hr.
Fig. 5. Viburnum Nordenskiöldi Hr.
Fig. 6. Cornus ramosa Hr.

Taf. XXX.

Fig. 1. Magnolia Nordenskiöldi Hr.
Fig. 2. Celastrus cassinefolius Ung.
Fig. 3. Cratægus glacialis Hr.
Fig. 4. 5. Tilia Malmgreni Hr.
Fig. 6. Acer arcticum Hr.?

Taf. XXXI.

Vom Cap Heer.

Fig. 1. Majanthemophyllum boreale Hr.
Fig. 2. Populus arctica Hr.
Fig. 3. Platanus aceroides Gœpp.
Fig. 4. Cornus macrophylla Hr.
Fig. 5. Carex noursoakensis Hr.; 5. b. vergrössert.
Fig. 6. a. Cyperacites borealis Hr.; 6. b. Glyptostrobus Ungeri Hr.
Fig. 7. Fagus Deucalionis Hr.
Fig. 8. Paliurus Colombi Hr.
Fig. 9. Cratægus antiqua Hr.
Fig. 10. Betula prisca Ett.

Taf. XXXII.

Fig. 1. 2. Populus Richardsoni Hr. vom Cap Staratschin.
Fig. 3. Populus arctica Hr. var.? Cap Heer.
Fig. 4. Glyptostrobus Ungeri variet.? vom Cap Staratschin. 4. b. vergrössert.
Fig. 5. Spindel von Asplenium? Kreide des Cap Staratschin, wie Fig. 6—11.
Fig. 6. 7. Gleichenia Zippei Cord. sp.?
Fig. 8. Sphenopteris hyperborea Hr.
Fig. 9. Torreya Dicksoniana Hr.?
Fig. 10. Sequoia rigida Hr.
Fig. 11. Baiera dichotoma Hr.

INDEX.

Die mit * bezeichneten Namen sind Synonyma.

Seite

Acer arcticum Hr. 86
— inæquale Hr. 89
— thulense Hr. 88
Adiantites bellidulus Hr. 10
— concinnus Hr. 9
Alisma macrophyllum Hr. 66
Alnus Kefersteinii Gœpp. 70
* — macrophylla Gœpp. 71
Araucarites Nordenskiöldi Hr. 50
Asplenium Boyeanum Hr. 48
— Johnstruppi Hr. 48
*Asterophyllites lateralis Bunb. 33

*Baiera dichotoma Hr. 49
— cretosa Schk. 49
* — digitata Fr. Br. 40
— longifolia Pom. sp. 39
Bambusium protogæum Hr. 46
Betula macrophylla Gœpp. sp. 71
— prisca Ett. 70

*Calamites lateralis Zign. 33
Carex noursoakensis Hr. 65
Carpinus grandis Ung. 71
* — Heerii Ett. 71
Carpolithes hyperboreus Hr. 31
— nitidulus Hr. 25
— poæformis Hr. 93
— striolatus Hr. 31
— tenue-striolatus Hr. 93
Celastrus cassinefolius Ung. 90
— greithianus Hr. 90
Cordaites borassifolius Stb. sp. 22
— palmæformis Gp. sp. 23
— principalis Germ. sp. 22
Cornus hyperborea Hr. 79
— macrophylla Hr. 78
— orbifera Hr. 79
— ramosa Hr. 79
— rhamnifolia O. Web. 78
Corylus Mac Quarrii Forb. sp. 72
— Scottii Hr. 73
Cratægus antiqua Hr. 91
— glacialis Hr. 92
— oxyacanthoides Gœpp. 92

Seite

Ctenopteris Öbergiana Hr. 32
Cycadites gramineus Hr. 34
*Cyclopteris digitata Brgn. 40
* — Huttoni Stbg. 43
Cyperacites borealis Hr. 65
Cyperus arcticus Hr. 65

*Dicranopteris longifolia Pom. 40

Equisetum arcticum Hr. 57
— Bunburyanum Zign. sp. 32
* — laterale Phl. 33
— rugulosum Hr. 32

Fagus Deucalionis Ung. 73
*Flabellaria borassifolia Sternbg. 22
* — principalis Germ. 23
Fragaria antiqua Hr. 91

Ginkgo digitata Brgn. sp. 40
— Huttoni Stbg. sp. 43
— integriuscula Hr. 44
Gleichenia Zippei Cord. sp.? 49
*Glyptostrobus bilinicus Ett. 58
— Ungeri Hr. 58
Grewia crenata Hr. 84
— crenulata Hr. 85
— obovata Hr. 86

Hedera Mac Clurii Hr. 78
Hypoglossidium antiquum Hr. 50

*Jeanpaulia longifolia Sap. 40

Koelreuteria borealis Hr. 89

Lastraea stiriaca Ung. sp. 56
Leguminosites thulensis Hr. 92
*Lepidodendron elegans Brgn. 11
* — gracile Brgn. 11
— selaginoides Stbg. 14
— Sternbergi Brgn. 11
Lepidophyllum caricinum Hr. 14
*Lepidostrobus variabilis Lindl. 11
Lycopodites filiformis Hr. 11

Seite

Mac Clintockia tenera Hr. 83
Magnolia Nordenskiöldi Hr. 82
— regalis Hr. 81
Majanthemophyllum boreale Hr. 65

Nœggerathia palmæformis Gœpp. 23
Nordenskiöldia borealis Hr. 86
Nyssa arctica Hr. 80
— reticulata Hr. 81
Nyssidium crassum Hr. 81

Oleandridium vittatum Brgn sp. 31

Paliurus Colombi Hr. 31
Parrotia pristina Ett. 83
*Pecopteris ctenis Pom. 30
— deperdita Hr. 30
— exilis Phill. 29
— falcinella Hr. 30
— liberata Hr. 30
* — obtusifolia Lindl. 29
— Saportana Hr. 29
Phyllocladites rotundifolius Hr. 50
Phyllopteris bifida Hr. 31
Phyllotheca lateralis Phill sp. 33
Pinus microphylla Hr. 46
— Nordenskiöldi Hr. 45
— Peterseni Hr. 50
— prodromus Hr. 44
— Quenstedti Hr. 50
— Staratschini Hr. 50
Platanus aceroides Gœpp. 76
Poacites lævis M. Braun. 60
Podozamites angustifolius Eichw. 36
— Eichwaldi Schimp. 36
— lanceolatus Lindl. sp. 35
— plicatus Hr. 38
— pulchellus Hr. 38
Potamogeton Nordenskiöldi Hr. 66
Populus arctica Hr. 69
— balsamoides Gœpp. 67
— curvidens Hr. 68
* — eximia Gœpp. 67
* — emarginata Gœpp. 67
— Hookeri Hr. 69
— retusa Hr. 69
— Richardsoni Hr. 68
— Zaddachi Hr. 68
*Pycnophyllum borassifolium Brgn. 22
* — principale Schimp. 23

Quercus elæna Ung. 74
— Lyelli Hr. 74

Seite

Quercus venosa Hr. 75
— platania Hr. 74
— spinulifera Hr. 75

Rhamnus Eridani Ung. 90
* — Heerii Ett. 91
Rhynchogonium costatum Hr. 20
— crassirostre Hr. 20
— globosum Hr. 22
— macilentum Hr. 21

Salix Ræana Hr. 70
— varians Gœpp. 70
Samaropsis Spitzbergensis Hr. 24
*Schizoneura lateralis Schimp. 33
Scleropteris Pomelii Sap. 30
Sequoia disticha Hr. 63
— fastigiata Stbg. sp. 50
— Langsdorfii Brgn. sp. 59
— Reichenbachi Gein. sp. 50
— rigida Hr. 50
Sphenophyllum bifidum Hr. 16
— longifolium Gm. 15
— subtile Hr. 16
Sphenopteris Bohemani Hr. 29
— distans Hr. 8
— flexibilis Hr. 8
— frigida Hr. 6
— geniculata Germ. 7
— hyperborea Hr. 48
* — pennatula Pom. 30
— thulensis Hr. 28
Staphylopteris 11. 135
Stigmaria Lindleyana Hr. 31

*Tæniopteris vittata Brgn. 31
Taxites Olriki Hr. 64
Taxodium distichum Rich. 58
— Tinajorum Hr. 57
Thinfeldia arctica Hr. 48
Tilia Malmgreni Hr. 84
Torreya Dicksoniana Hr. 50

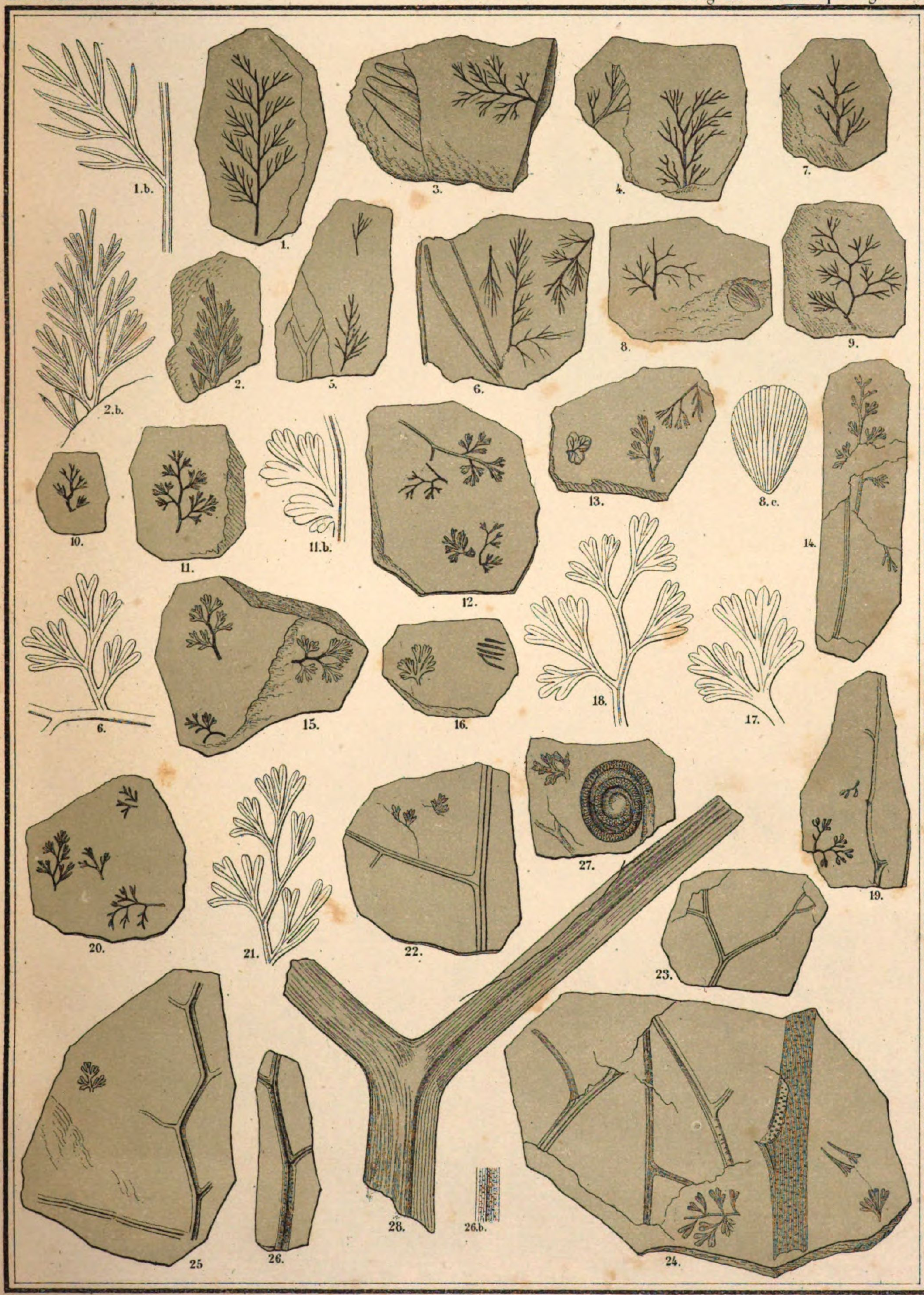
Ulmus Braunii Hr. 75

Viburnum Nordenskiöldi Hr. 77

Walchia linearifolia Gœpp. 23

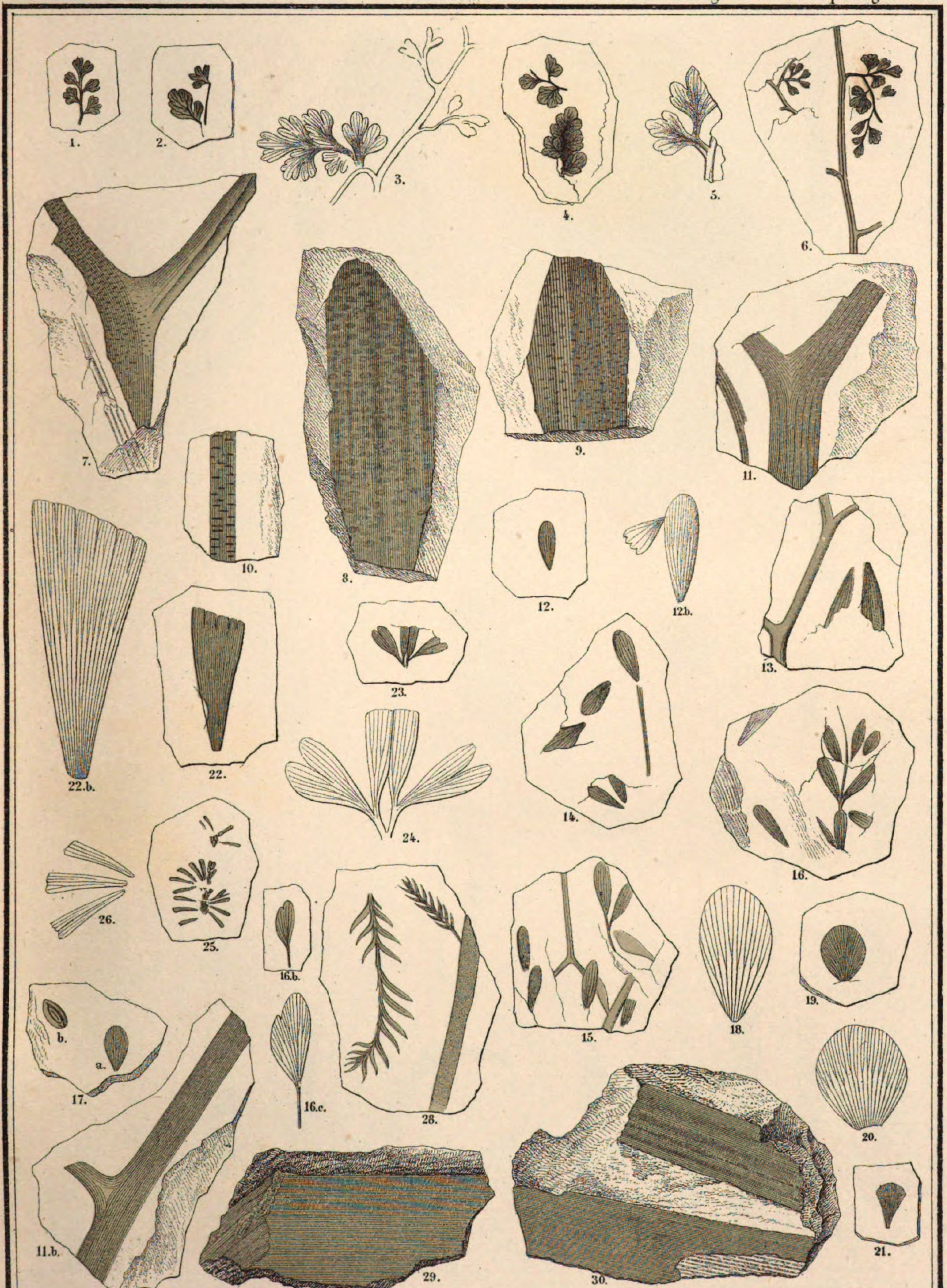
Xylomites polaris Hr. 28

*Zamia lanceolata Lindl. 36
*Zamites angustifolius Eichw. 36
— lanceolatus Eichw. 36



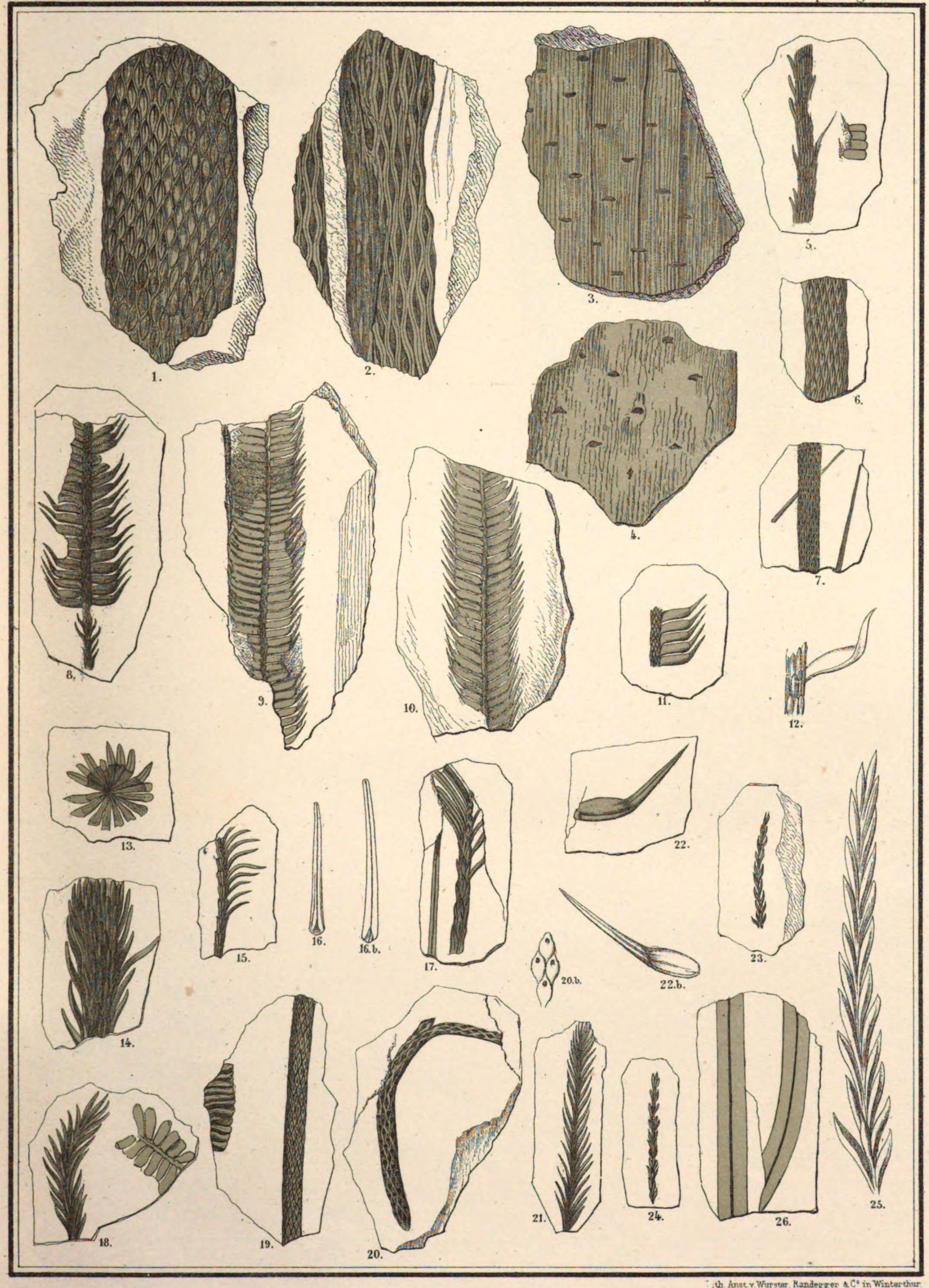
Lith. Anst. v. Wurster Randegger & C° in Winterthur

Fig. 1.-6. Sphenopteris frigida. 7.-10. Sph. geniculata. 11-27. Sph. flexibilis.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Co in Winterthur

Fig. 1-6. Sphenopteris distans. 7-10. Sph. flexibilis. 11. Sph. frigida? 12.-16. Adiantites bellidulus. 17-21. A concinnus. 22. Sphenophyllum longifolium. 23. 24. Sph. bifidum. 25. 26. Sph. subtile. 28. Walchia linearifolia. 29. 30. Cordaites palmaeformis.



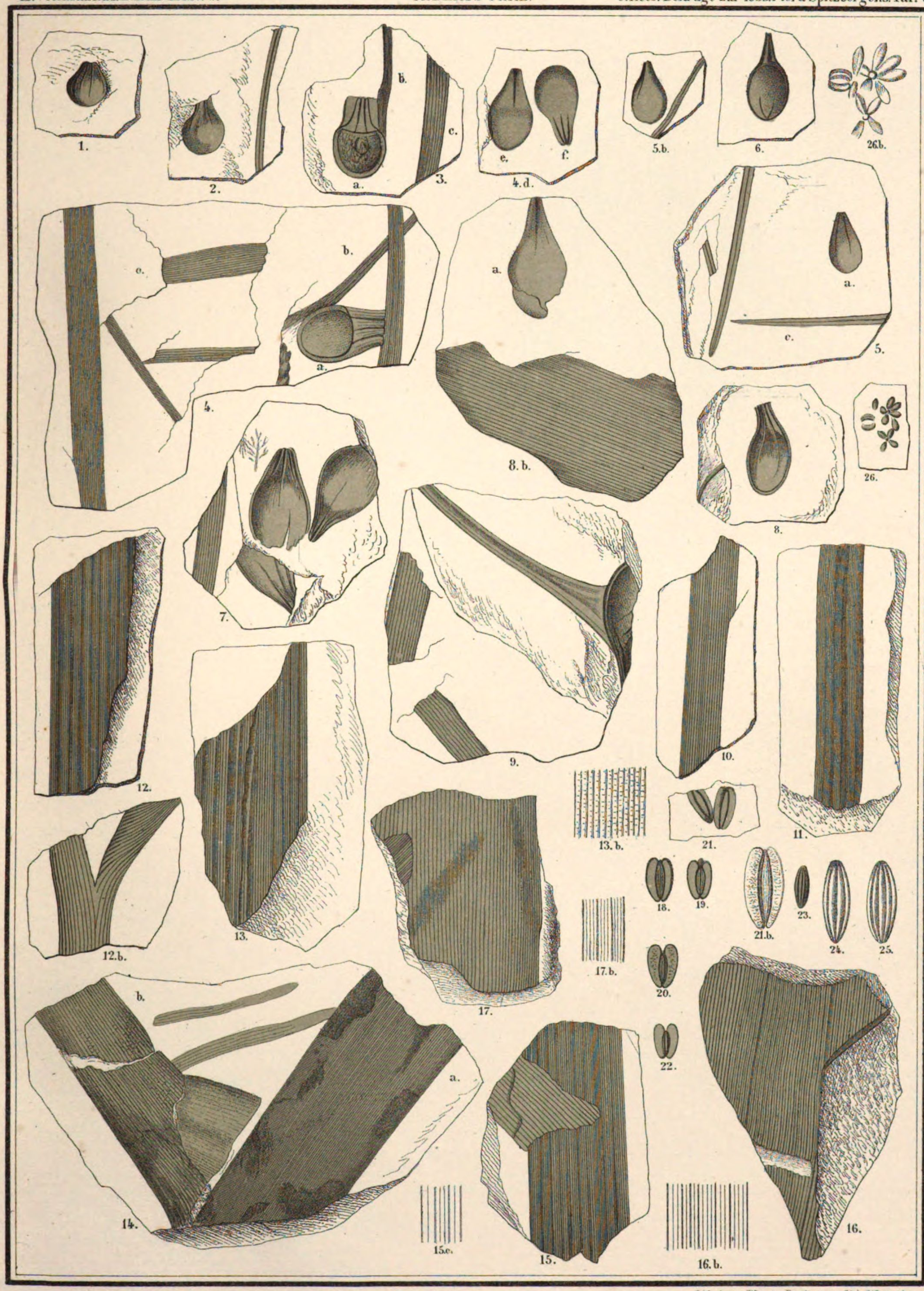
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur.

Fig. 1-20. Lepidodendron Sternbergi. 21. L. selaginoides. 22. L. spec. 23-25. Lycopodites filiformis. 26. Lepidophyllum caricinum.



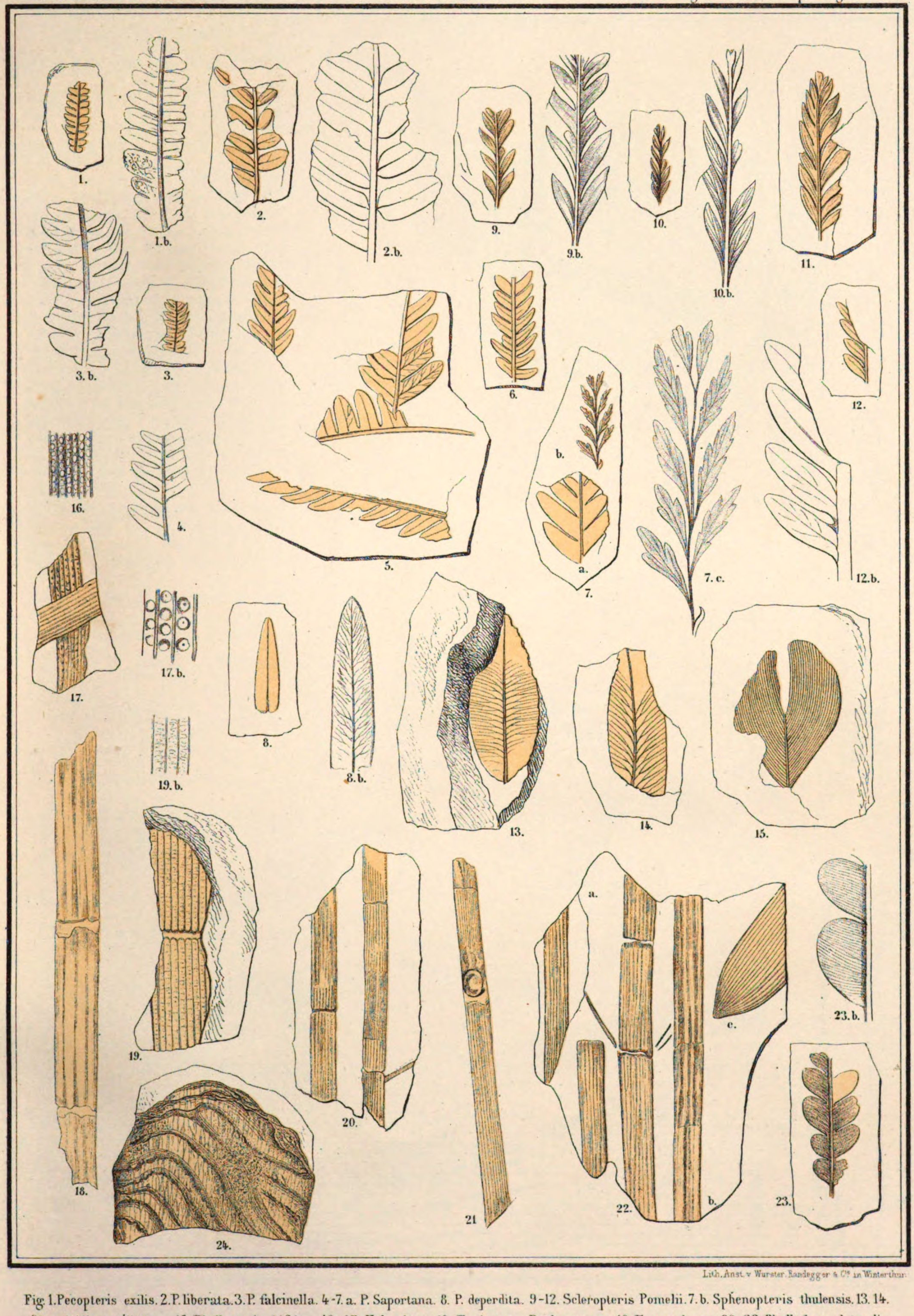
Lith. Anst. v. Wurster Randegger C:o in Winterthur.

Fig. 1. 2. Stigmaria Lindleyana, 3. 4. Lepidodendron Sternbergi.



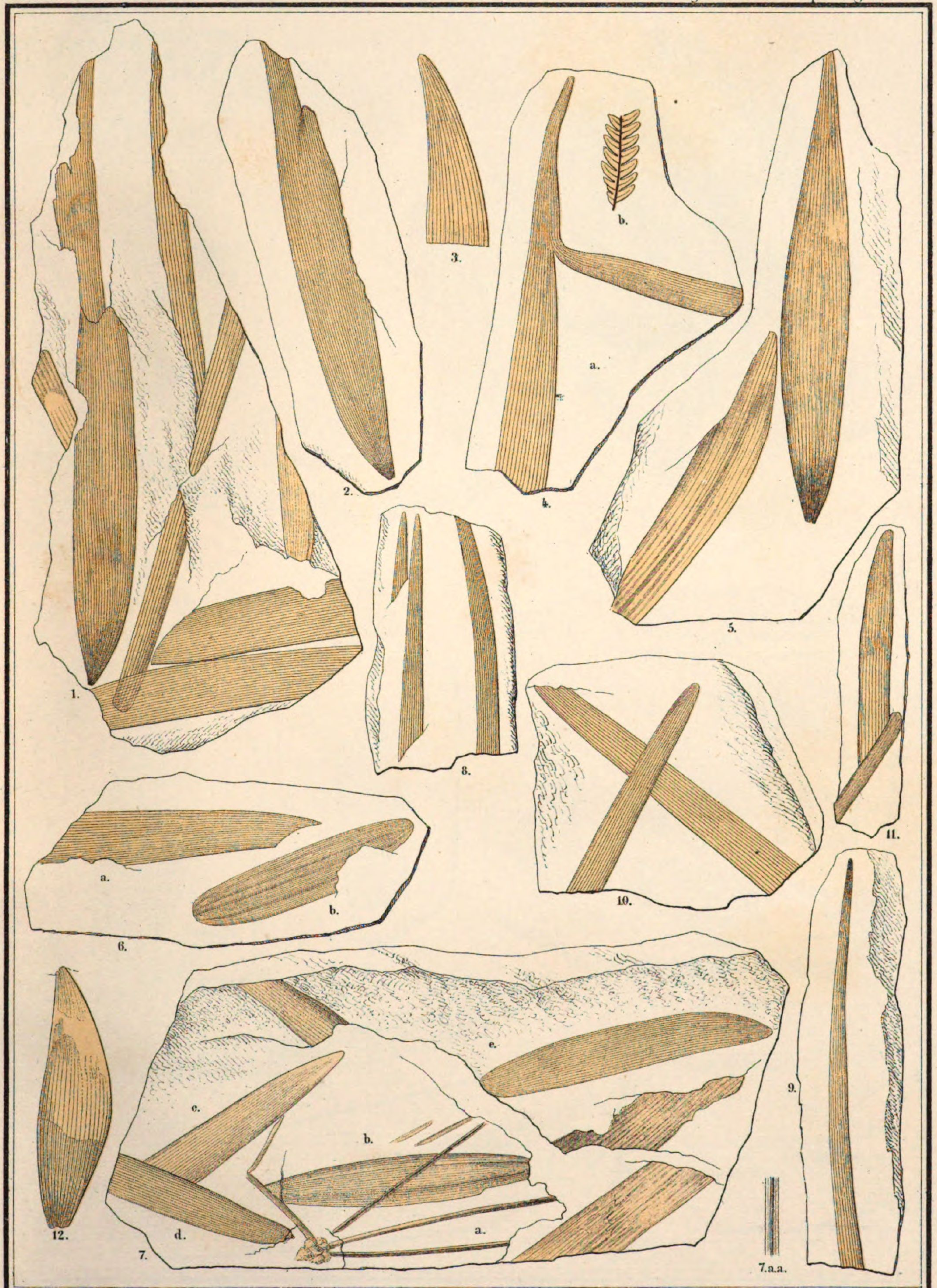
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:o in Winterthur

Fig. 1. 2. Rhynchogonium globosum. 3. 4. R. crassirostre. 5. R. macilentum. 6-11. R. costatum. 8. b. Cordaites palmaeformis. 12-15. C. principalis. 16. 17. C. borassifolius. 18-22. Samaropsis Spitzbergensis. 23-25. Carpolithes nitidulus.



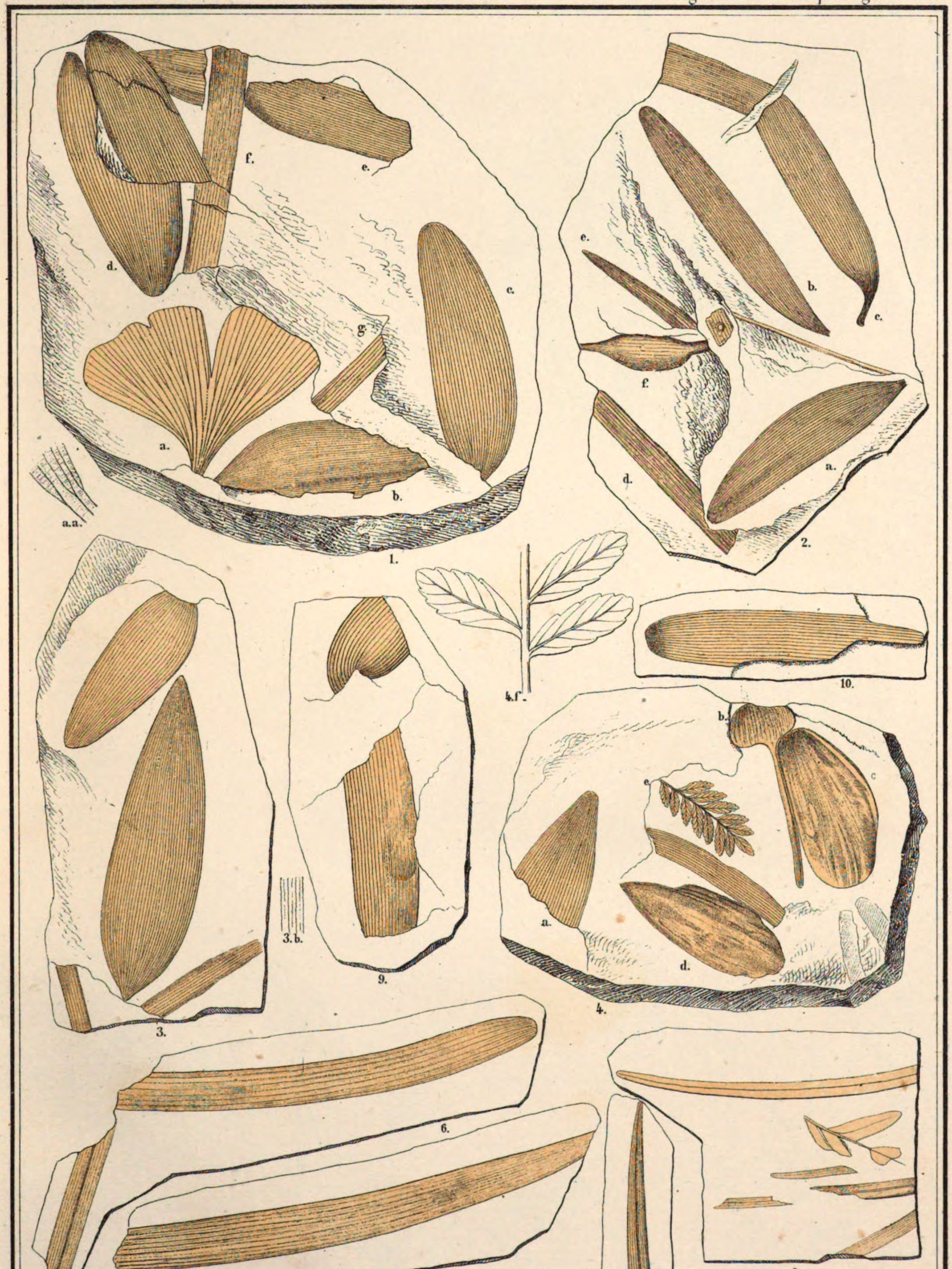
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:o in Winterthur.

Fig. 1. Pecopteris exilis. 2. P. liberata. 3. P. falcinella. 4-7. a. P. Saportana. 8. P. deperdita. 9-12. Scleropteris Pomelii. 7. b. Sphenopteris thulensis. 13. 14. Oleandridium vittatum. 15. Phyllopteris bifida. 16.-17. Xylomites. 18. Equisetum Bunburyanum. 19. E. rugulosum. 20.-22. Phyllotheca lateralis. 23. Ctenopteris Obergiana.



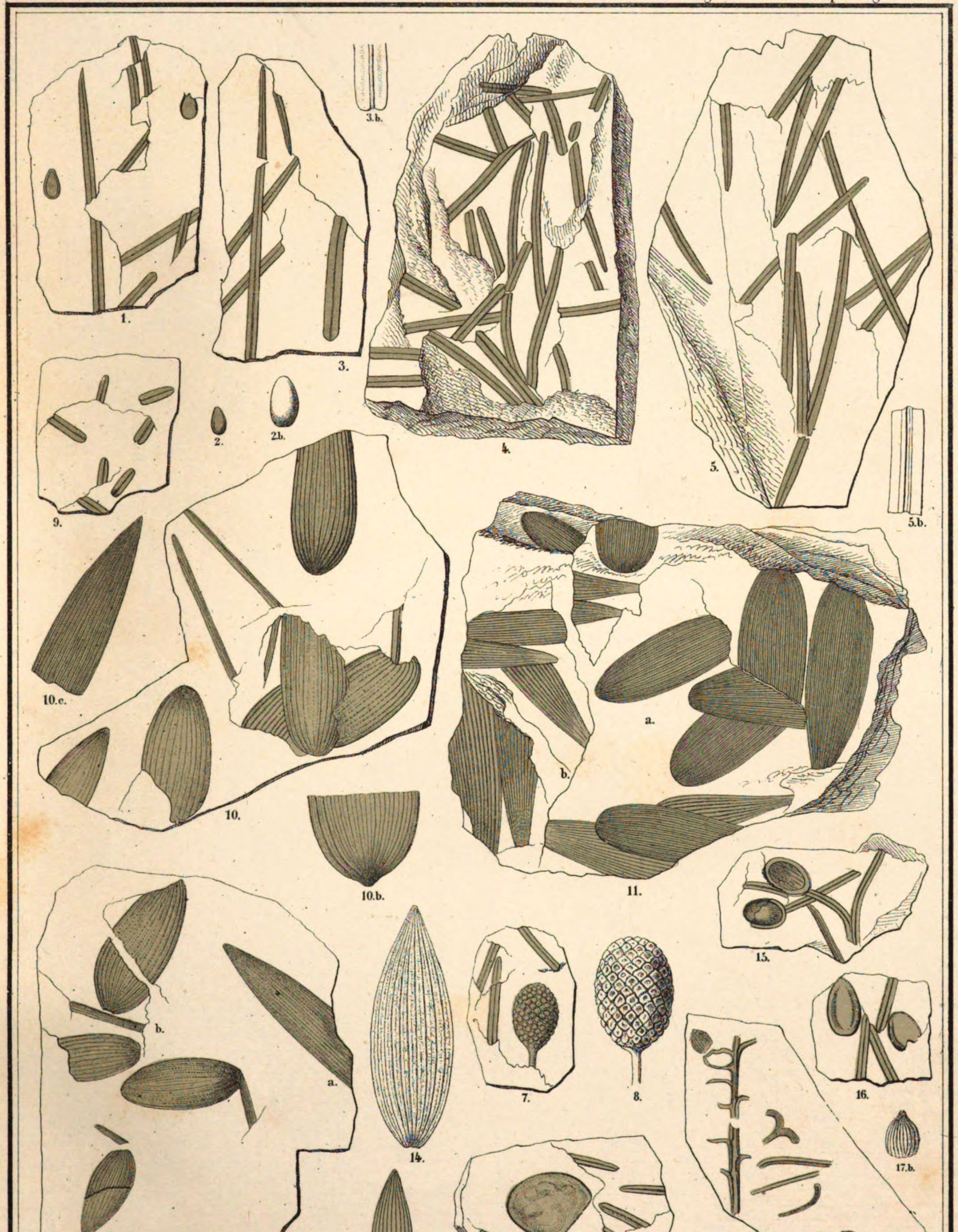
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur

Fig 1-7. c. d. Podozamites lanceolatus. 6. b. 7. b. P. plicatus. 7. e. P. Eichwaldi. 8-11. P. angustifolius. 7. a. Pinus prodromus.



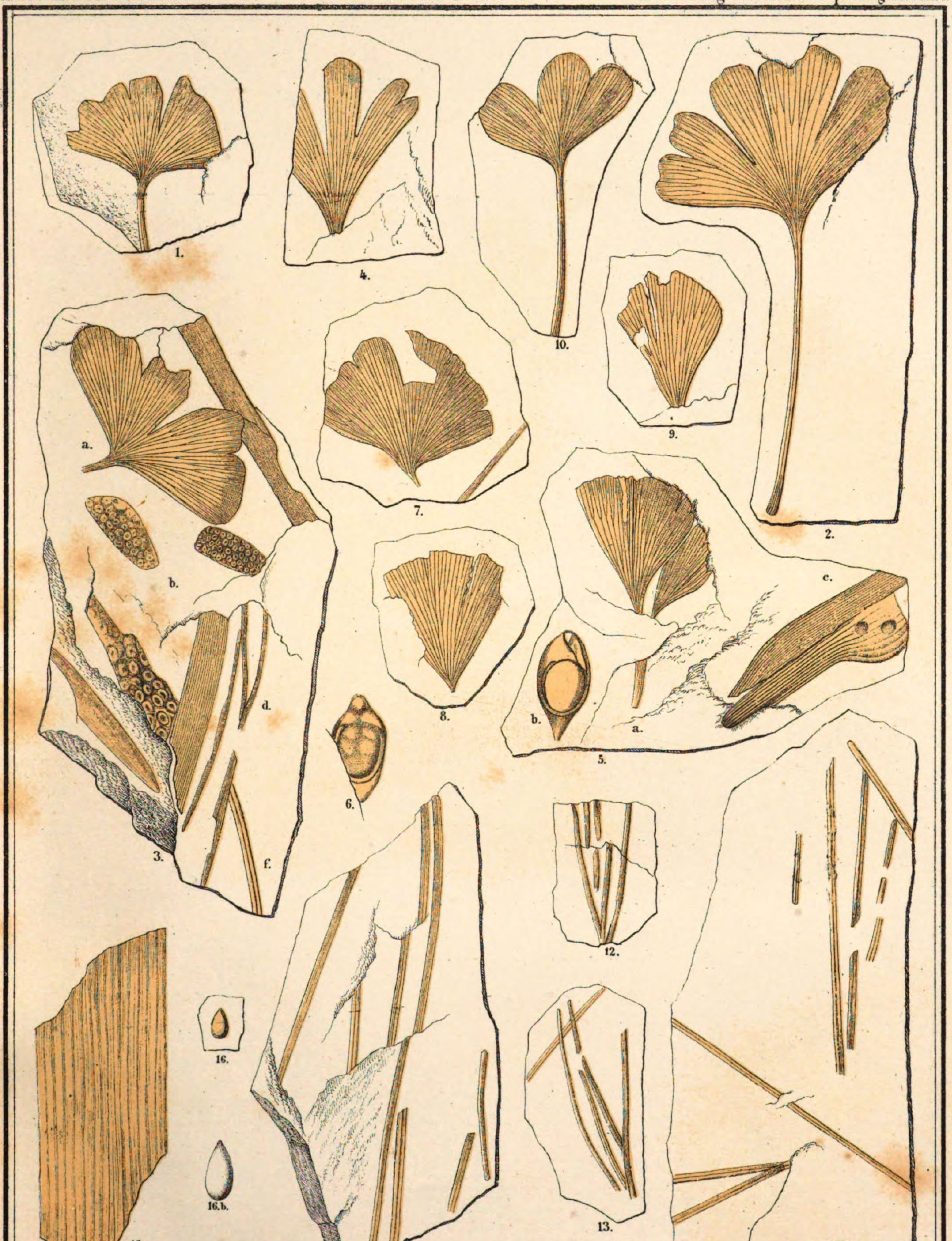
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:ie in Winterthur

Fig. 1-4. Podozamites Eichwaldi. 1.a. Ginkgo digitata. 2. e. 5. Podozamites angustifolius. 4. a. Sphenopteris Bohemani. 6. P. obtusifolius. 7. 8. Cycadites gramineus 9. 10. Zamites.



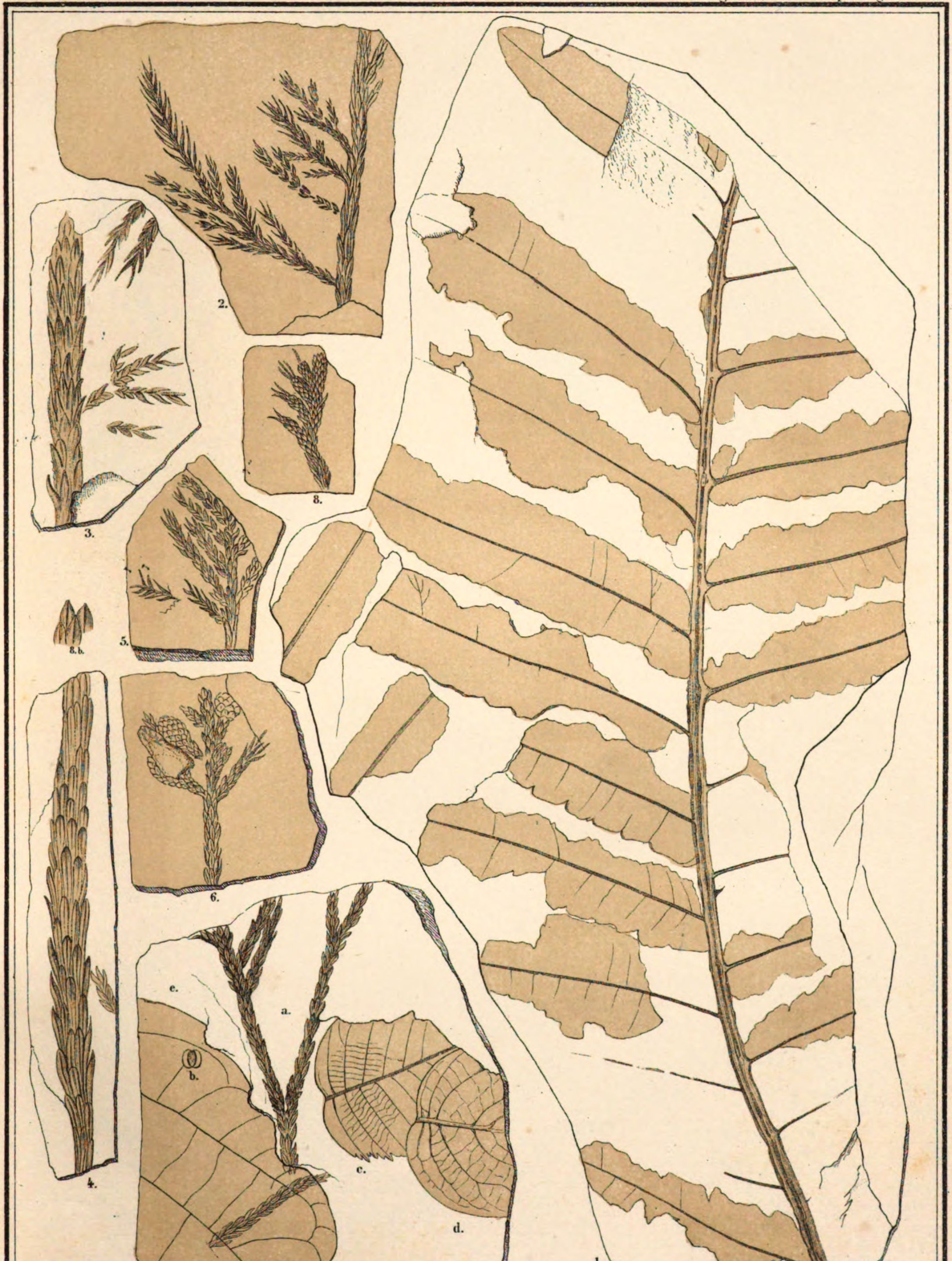
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1-6. Pinus Nordenskiöldi. 7. 8. P. prodromus 9. P. microphylla. 10-14. Podozamites pulchellus. 11.b. 12.a. P. lanceolatus. 15.16. Carpolithes hyperboreus. 17. C. striolatus.



Lith. Anst. v. Wurster Randegger & C^ie in Winterthur

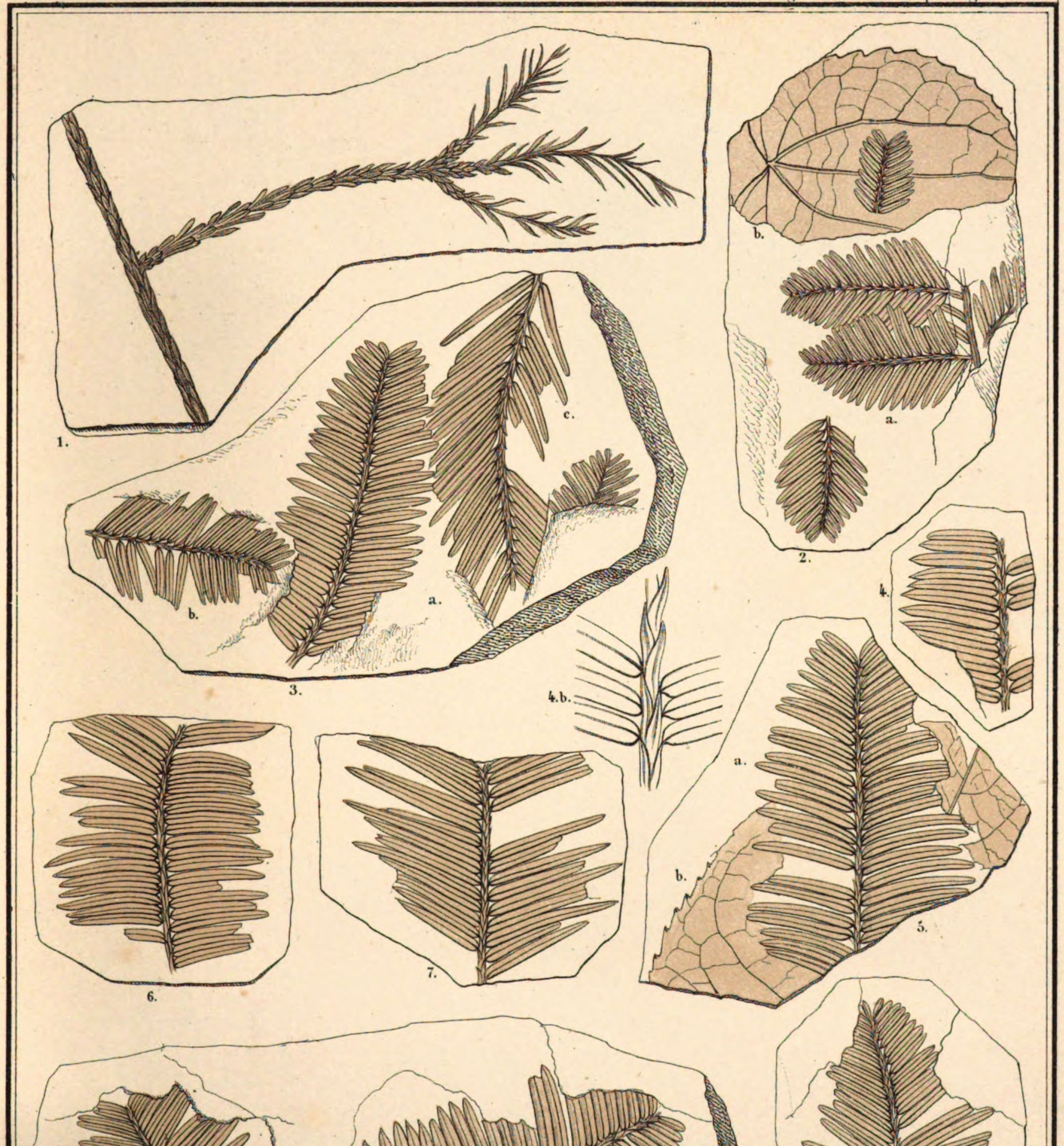
Fig. 1-6. Ginkgo digitata. 7.-9. G. integriuscula. 10. G. Huttoni. 11.-14. Pinus prodromus. 15. Bambusium protogaeum.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

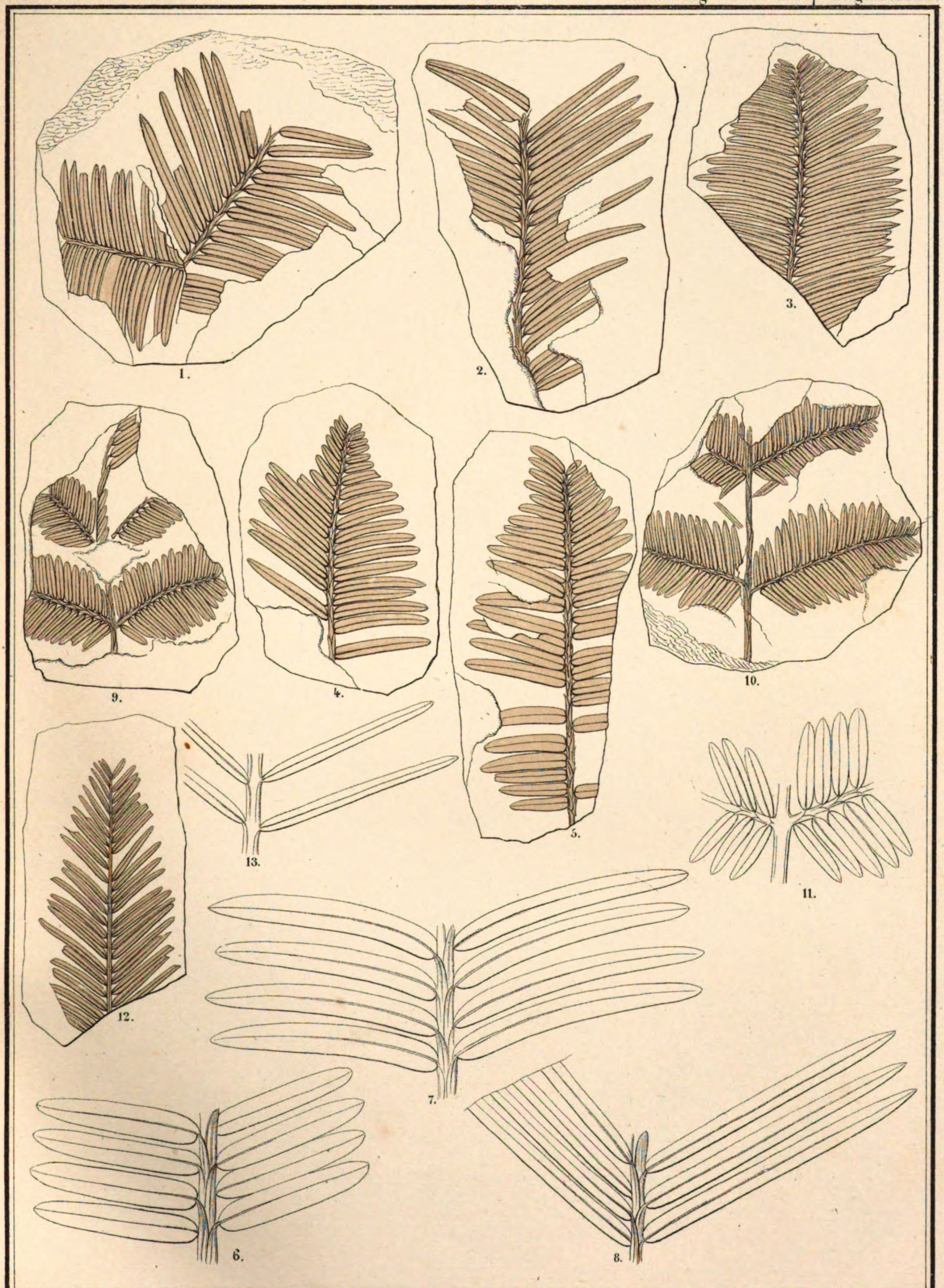
Fig. 1. Lastraea stiriaca. 2-8. Glyptostrobus Ungeri. 7. c. Alnus Kefersteinii. 7. d. Cornus orbifera.





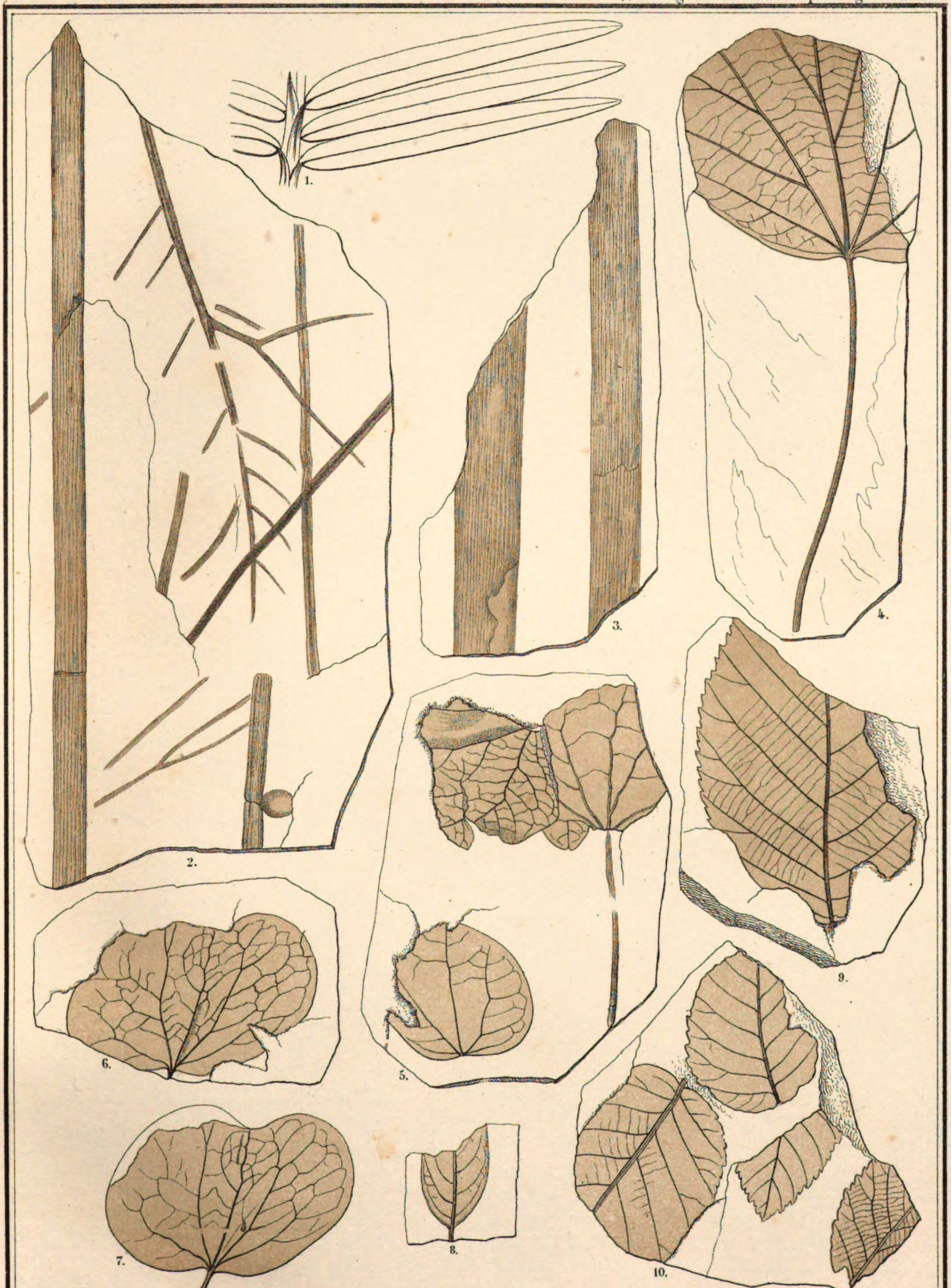
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C.ie in Winterthur.

Fig. 1. Glyptostrobus Ungeri. 2 a. Sequoia disticha. 2. b. 5. b. Populus Zaddachi. 3-9. Sequoia Langsdorfii. 3. a. striata. 3. b. c. angustifolia. 4. 5. a. striata. 6. 7. acuta. 8. b. 9. angustifolia.



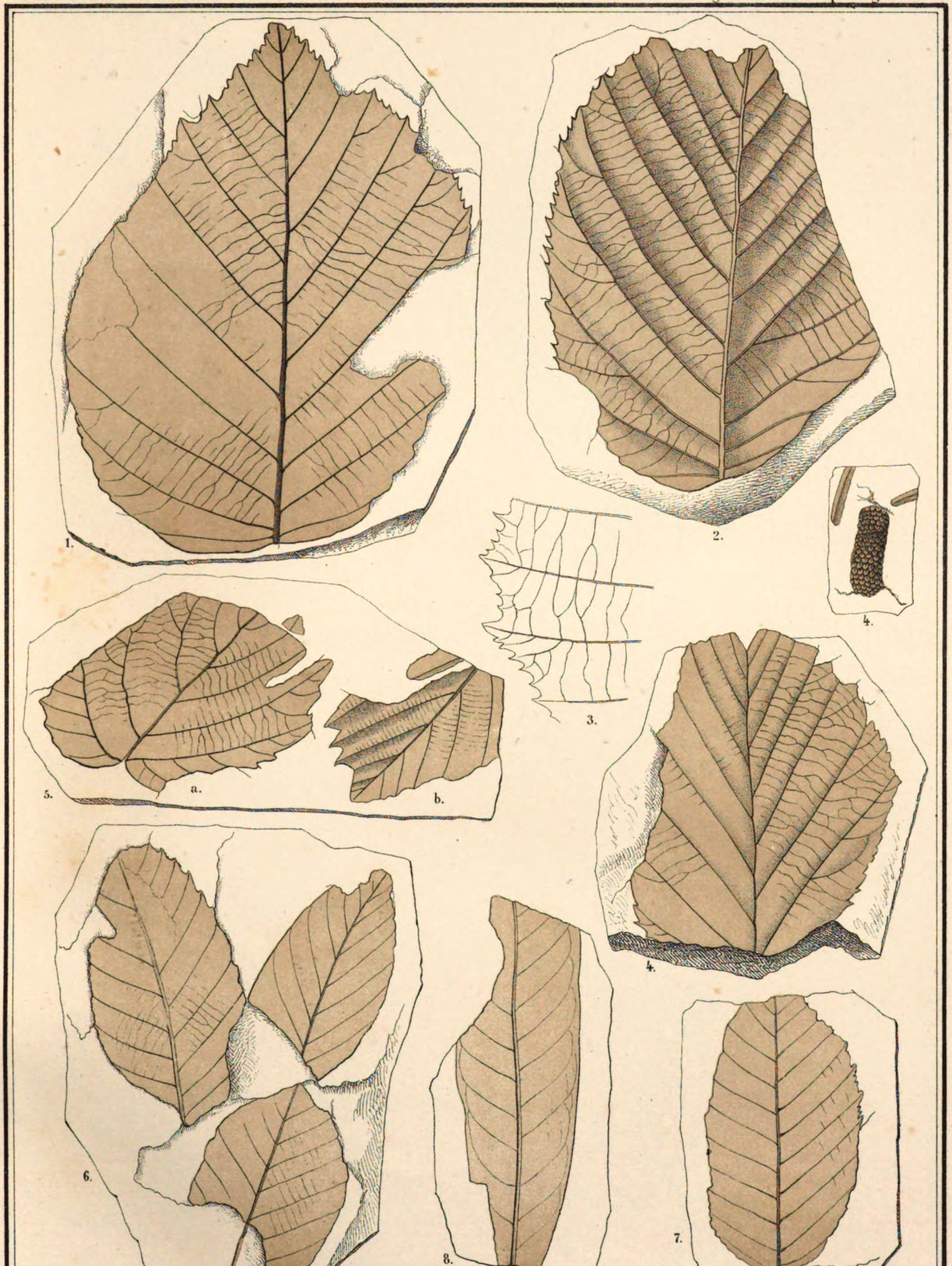
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur.

Fig. 1–8. Sequoia Langsdorfii. 1.2.3.8. var. angustifolia. 4. var. abrupta. 5.6. var. obtusiuscula. 7. var. striata 9–11. S. disticha. 12.13. Taxodium distichum miocenum.



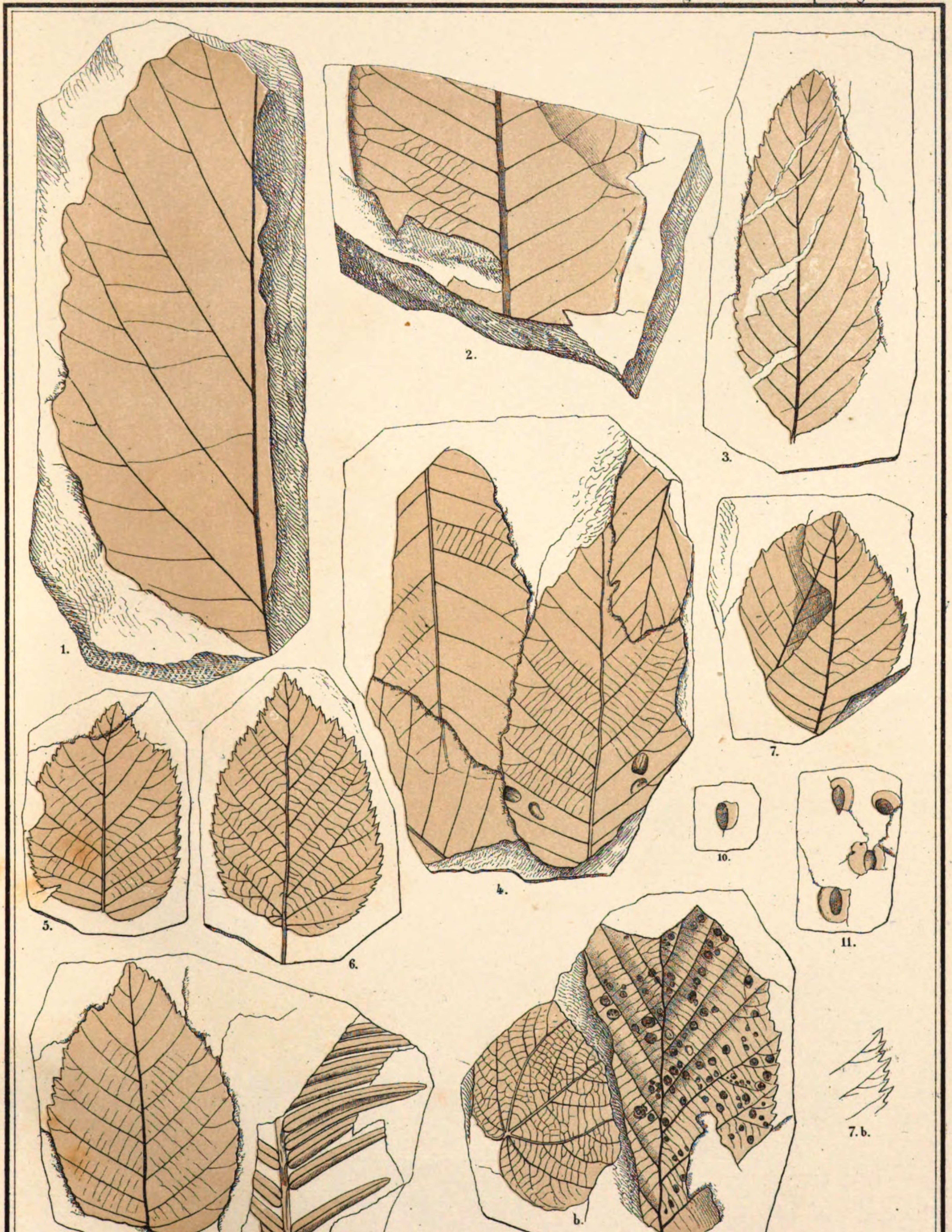
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:ie in Winterthur.

Fig. 1. Sequoia Langsdorfii acuta. 2. 3. Poacites laevis 4. Populus Richardsoni. 5. P. Hookeri. 6. 7. P. retusa. 8. Salix Raeana. 9. 10. Alnus Kefersteinii.



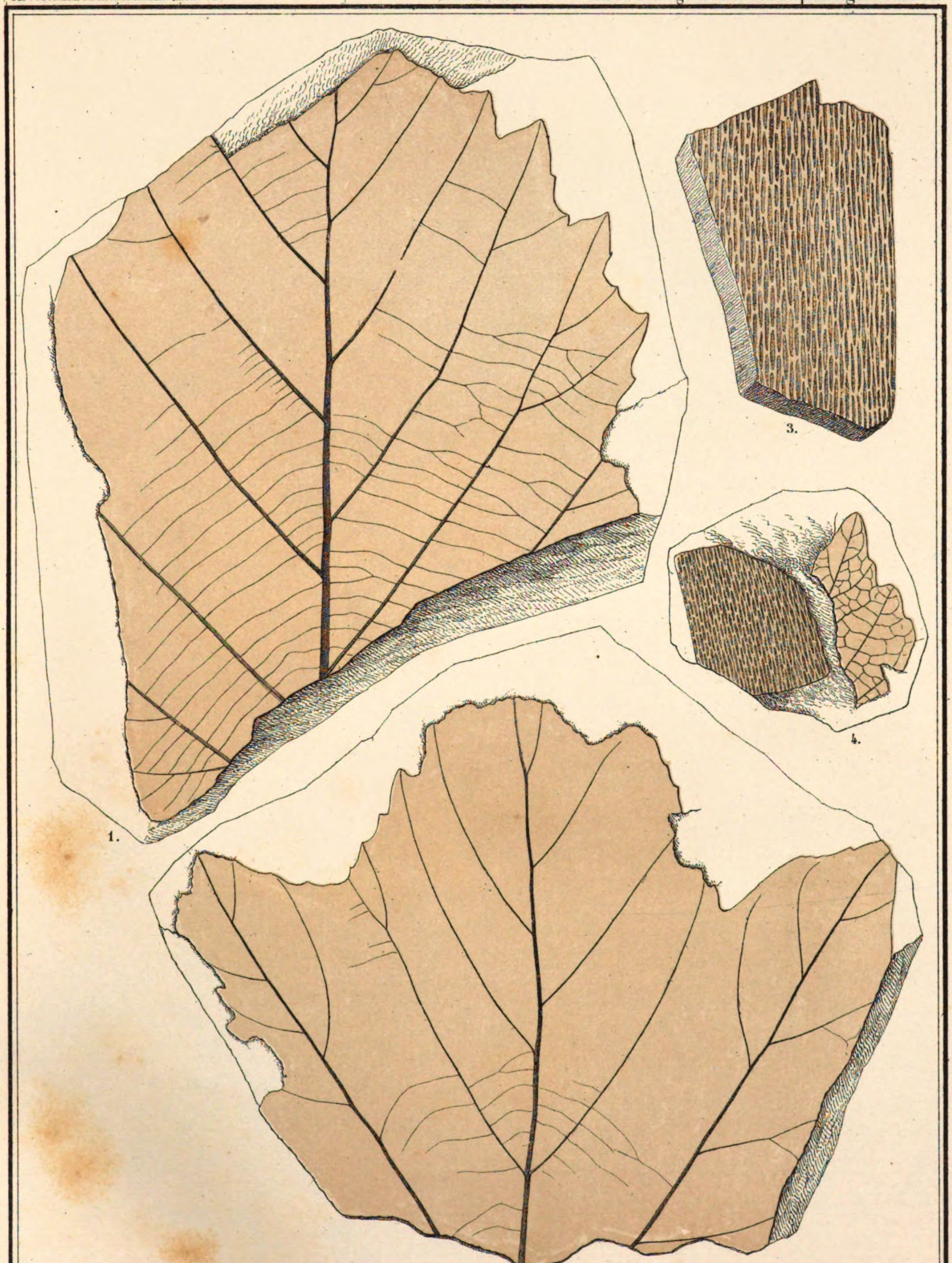
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1-4. Corylus Mac Quarrii. 5. a. Viburnum Nordenskiöldi. 5. b. 6. Fagus Deucalionis. 7. Carpinus grandis. 8. Quercus elaena.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:ie in Winterthur.

Fig. 1. Quercus platania. 2. Q. Lyellii. 3-10. Ulmus Braunii. 8.b. Taxites Olriki. 9.b. Grewia crenata.



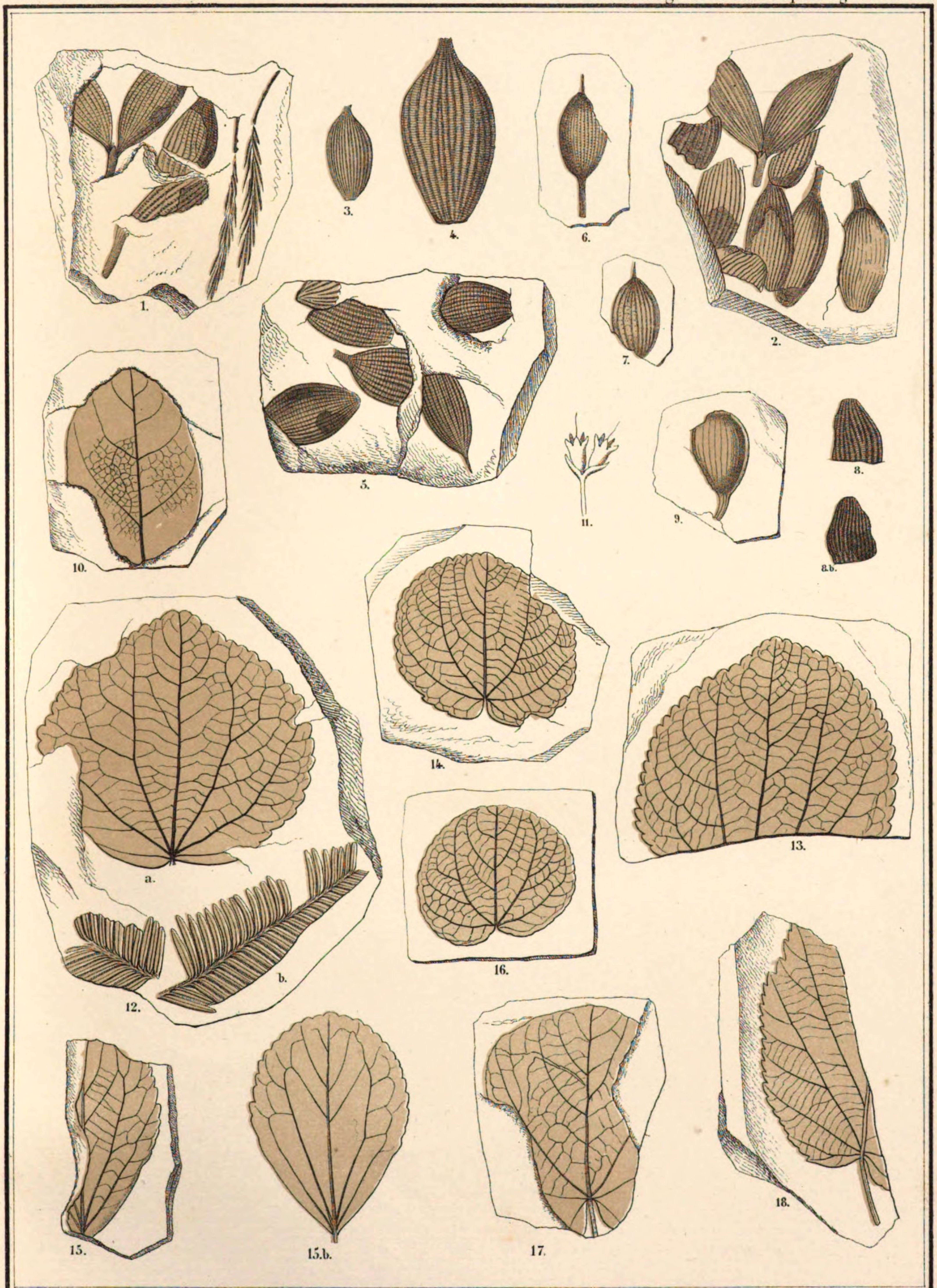
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:o in Winterthur.

Platanus aceroides.



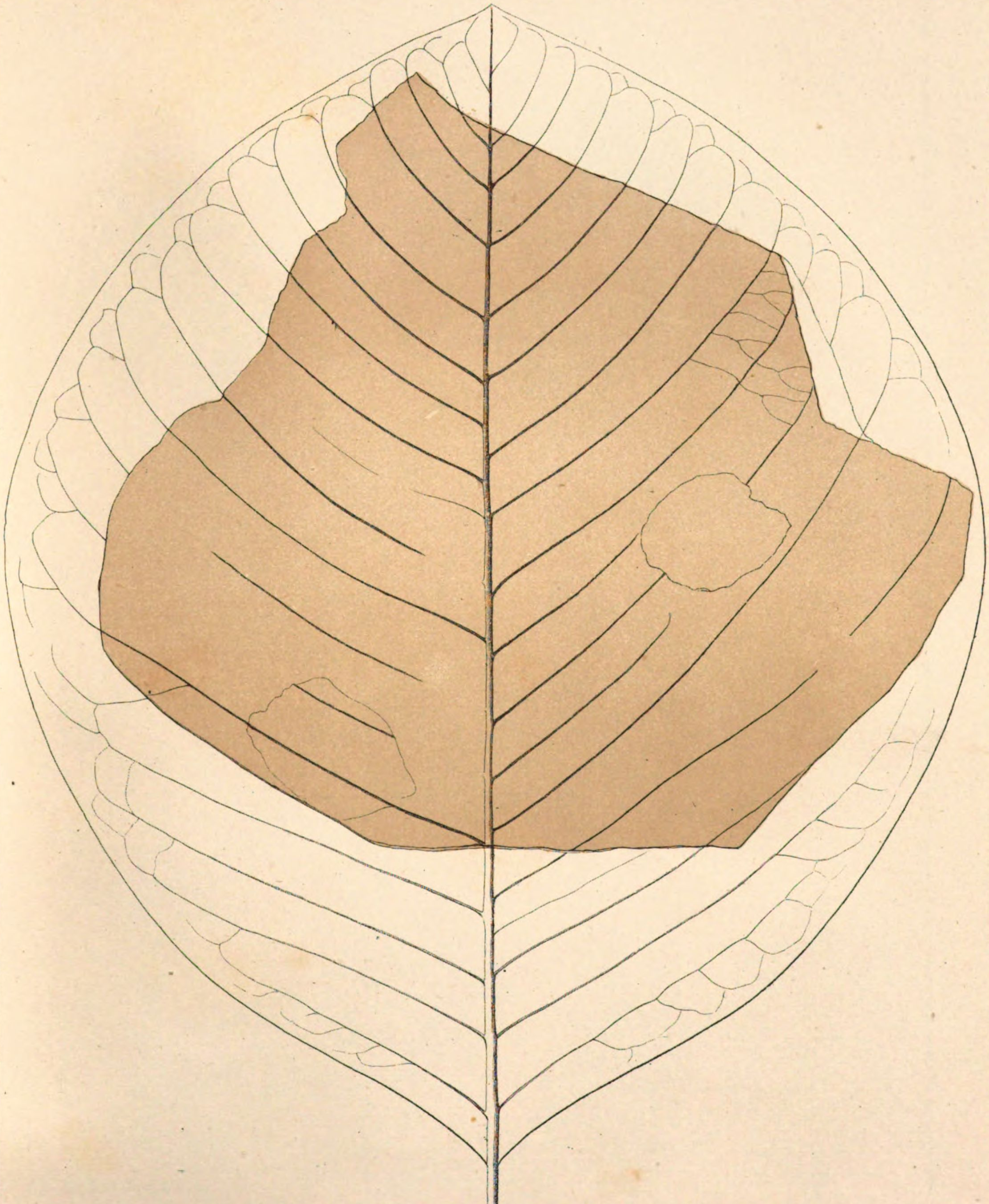
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:ie in Winterthur

Fig. 1. 2. Hedera. M:c Clurii. 1. b. Fagus Deucalionis. 1. c. Cornus hyperborea. 1. d. Seq. Langsdorfii angustifolia. 3. Cornus orbifera. 4. C. ramosa. 5. 6. C. rhamnifolia. 7. Viburnum Nordenskiöldi.



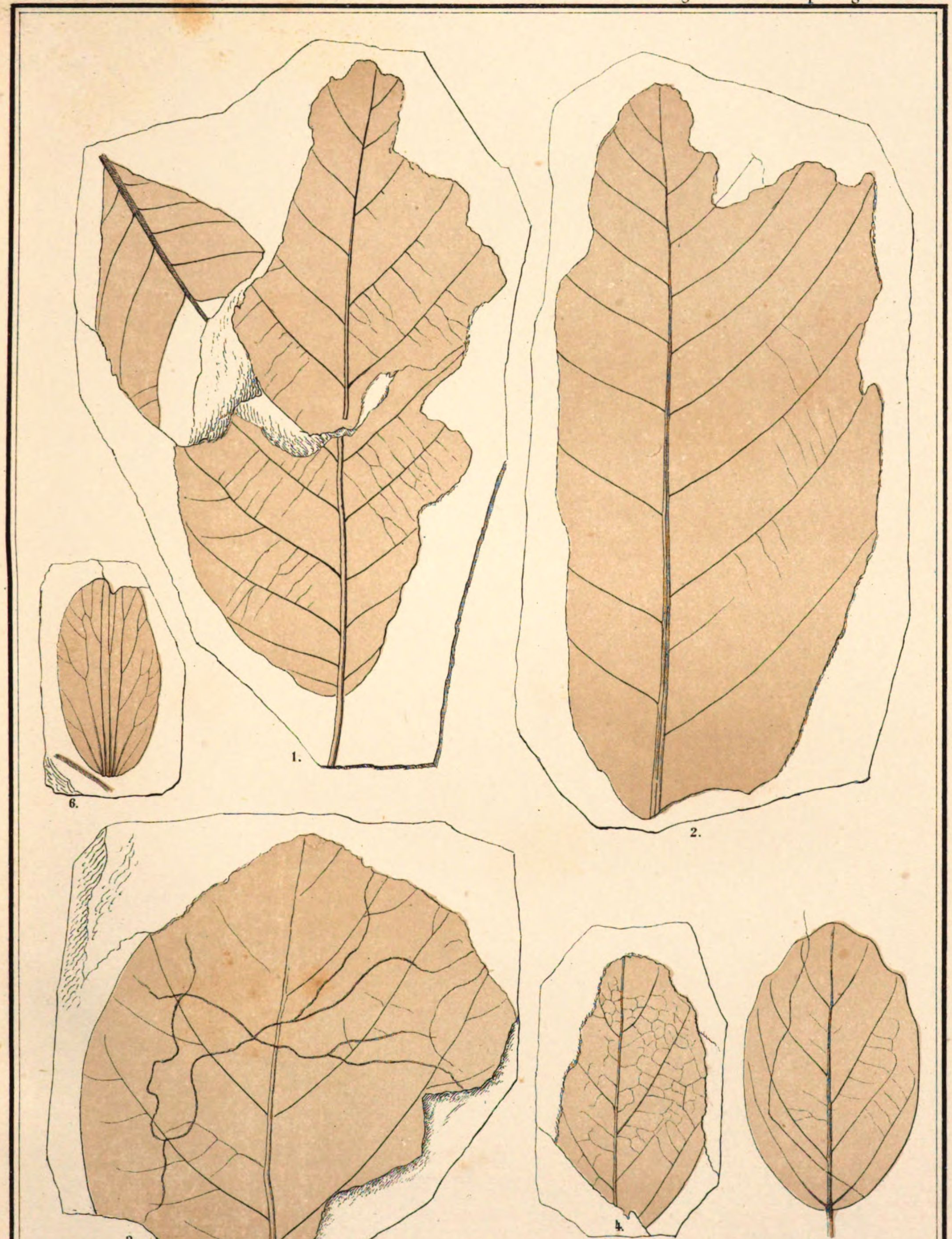
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur.

Fig. 1-10. Nyssa arctica. 11. N. biflora. 12-14. Grewia crenata. 15. Gr. obovata. 16.17. Gr. crenulata. 18. Tilia Malmgreni.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:ie in Winterthur.

Magnolia regalis.



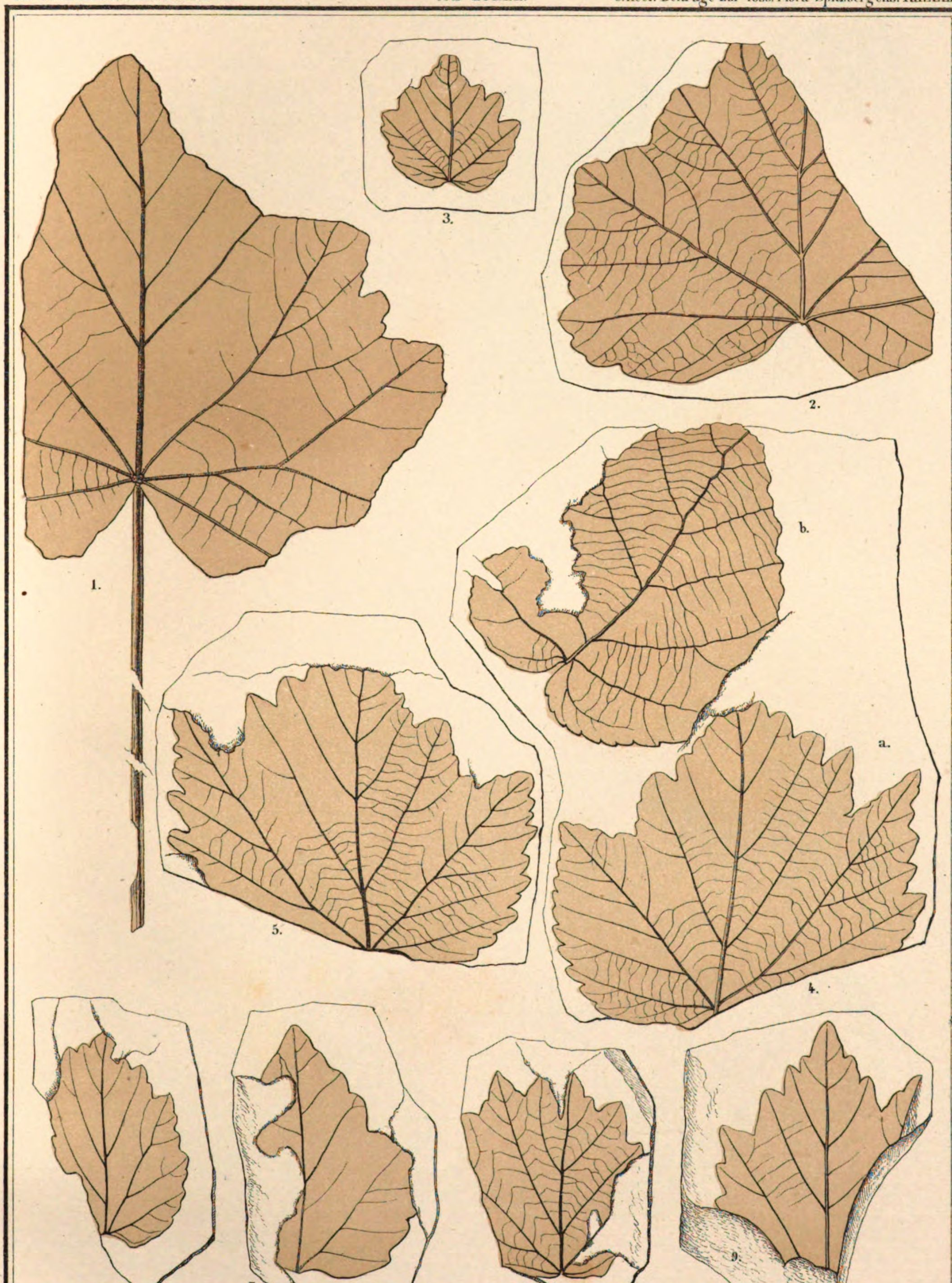
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1. 2. Magnolia regalis. 3. M. Nordenskiöldi. 4. 5. Parrotia pristina. 6. Mac Clintockia tenera.



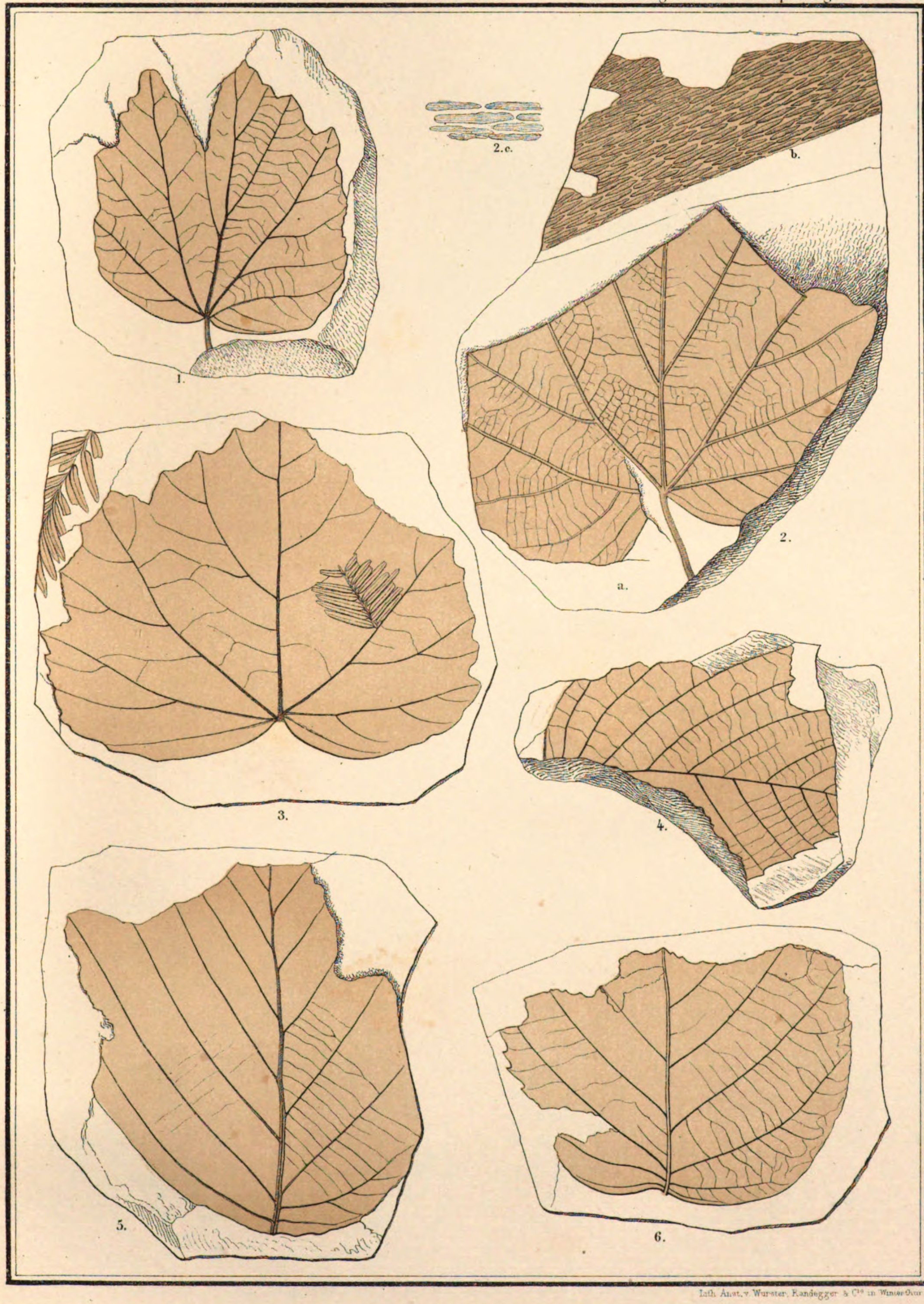
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C^ie in Winterthur.

Acer arcticum.



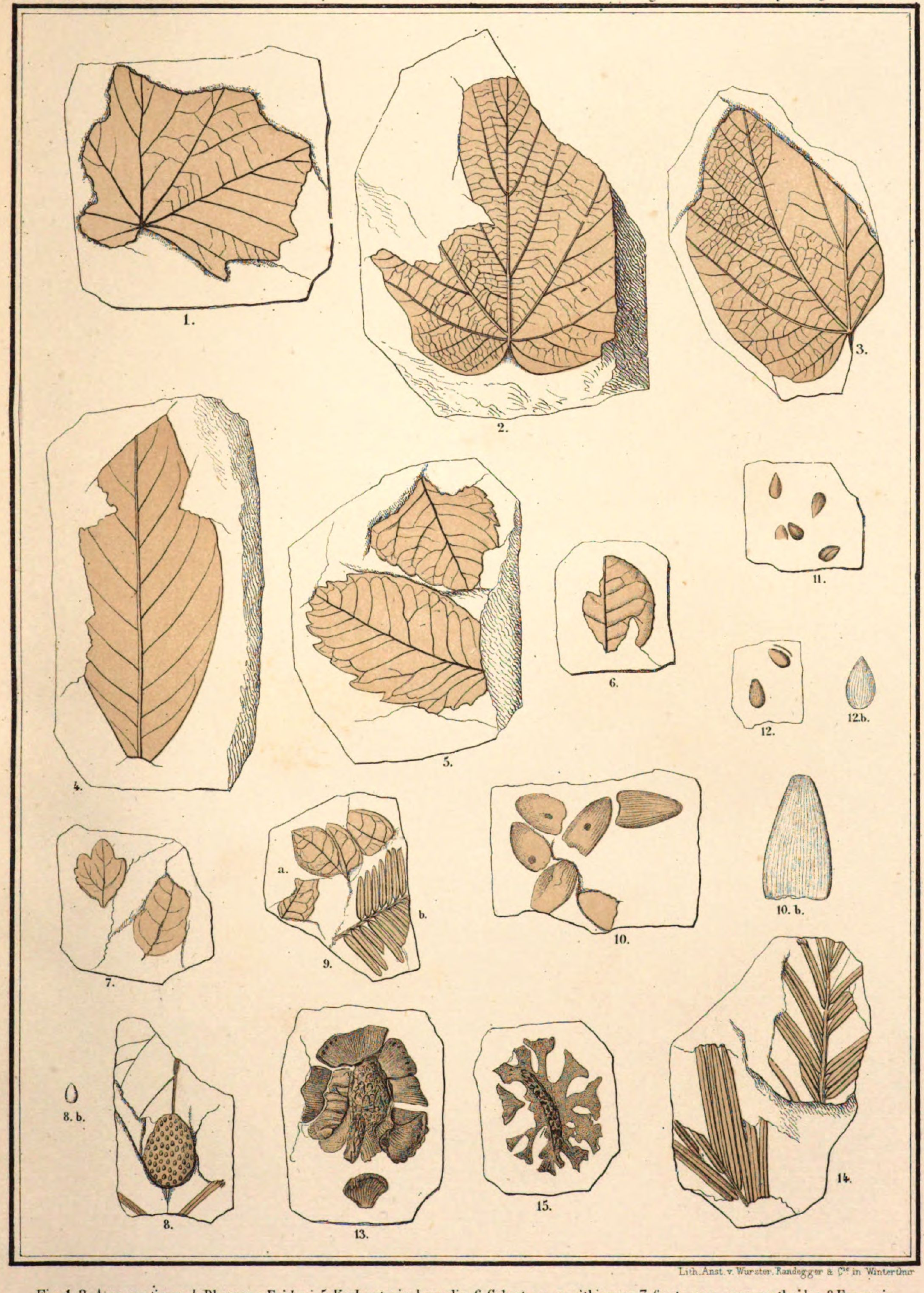
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1.–9. Acer arcticum. 4. b. Viburnum Nordenskiöldi.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1. 2. a. Acer arcticum. 3. A. thulense. 4-6. A. inaequale.



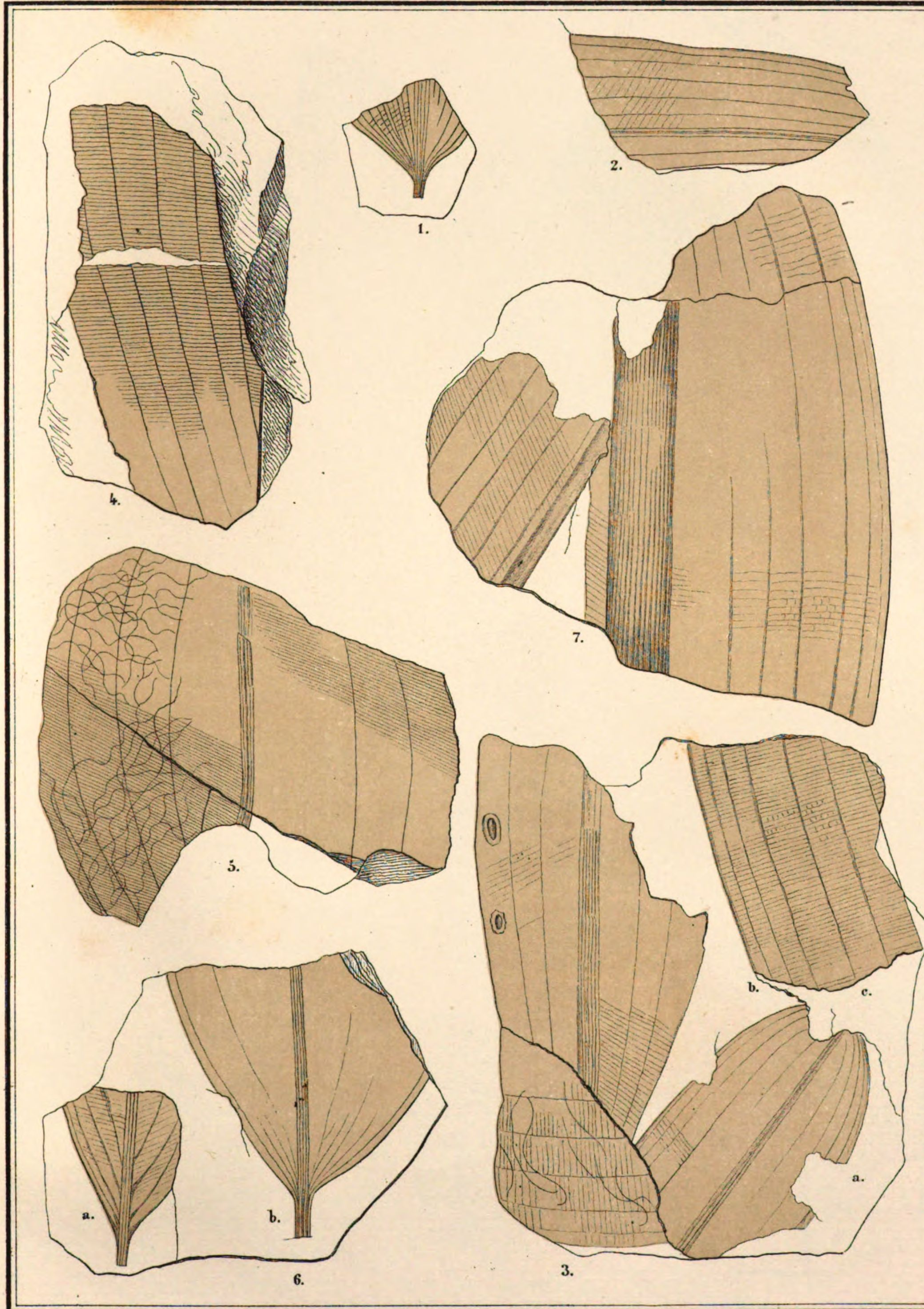
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C^ie in Winterthur

Fig. 1.-3. Acer arcticum. 4. Rhamnus Eridani. 5. Koelreuteria borealis. 6. Celastrus greithianus. 7. Crataegus oxyacanthoides. 8. Fragaria antiqua. 9. Leguminosites thulensis. 10. Carpolithes tenue-striolatus. 11-12. C. poaeformis. 9.b.-13. Taxodium distichum. 14. T. Tinajorum. 15. Sequoia Langsdorfii.



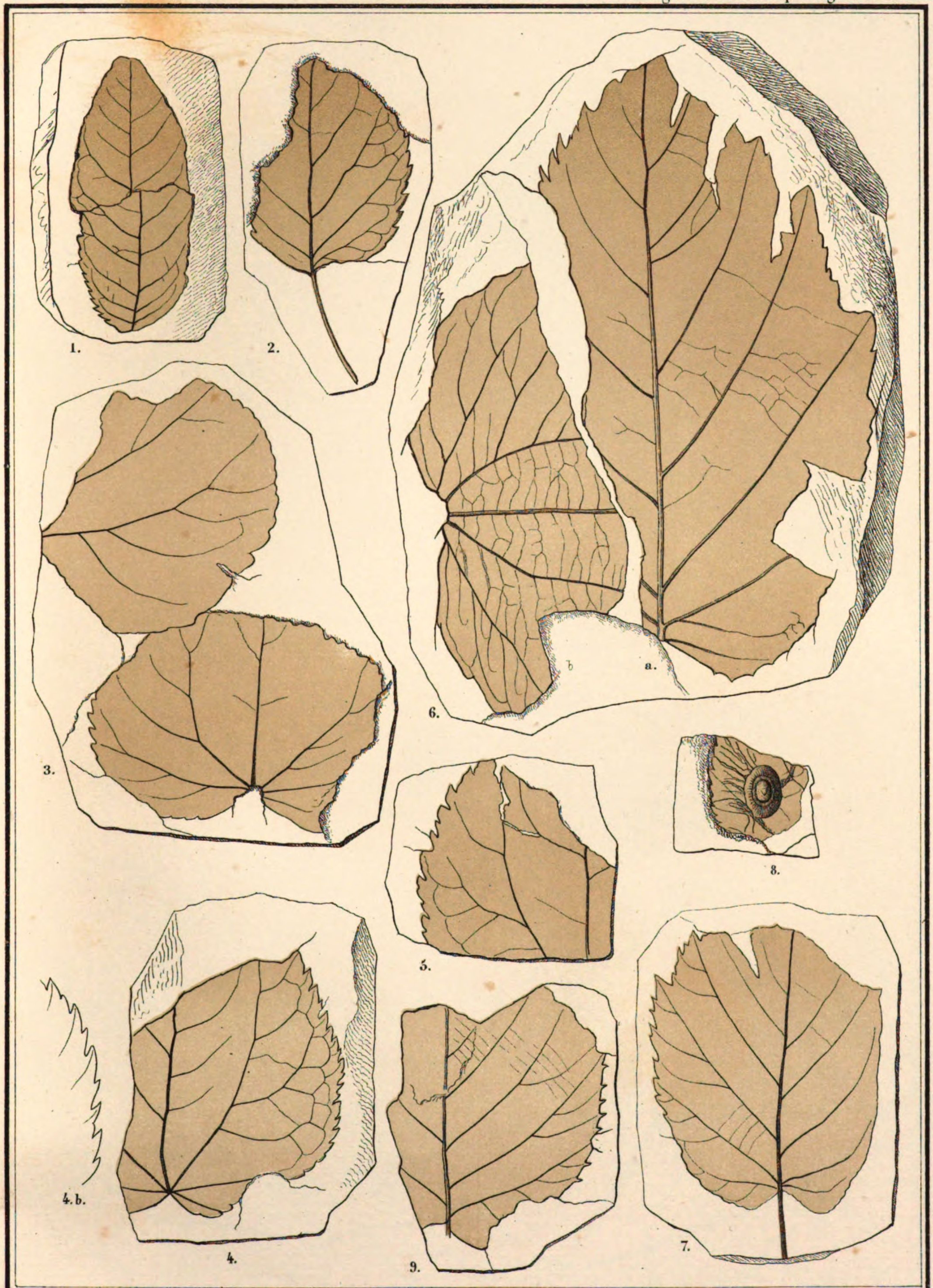
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur

Alisma macrophyllum.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur

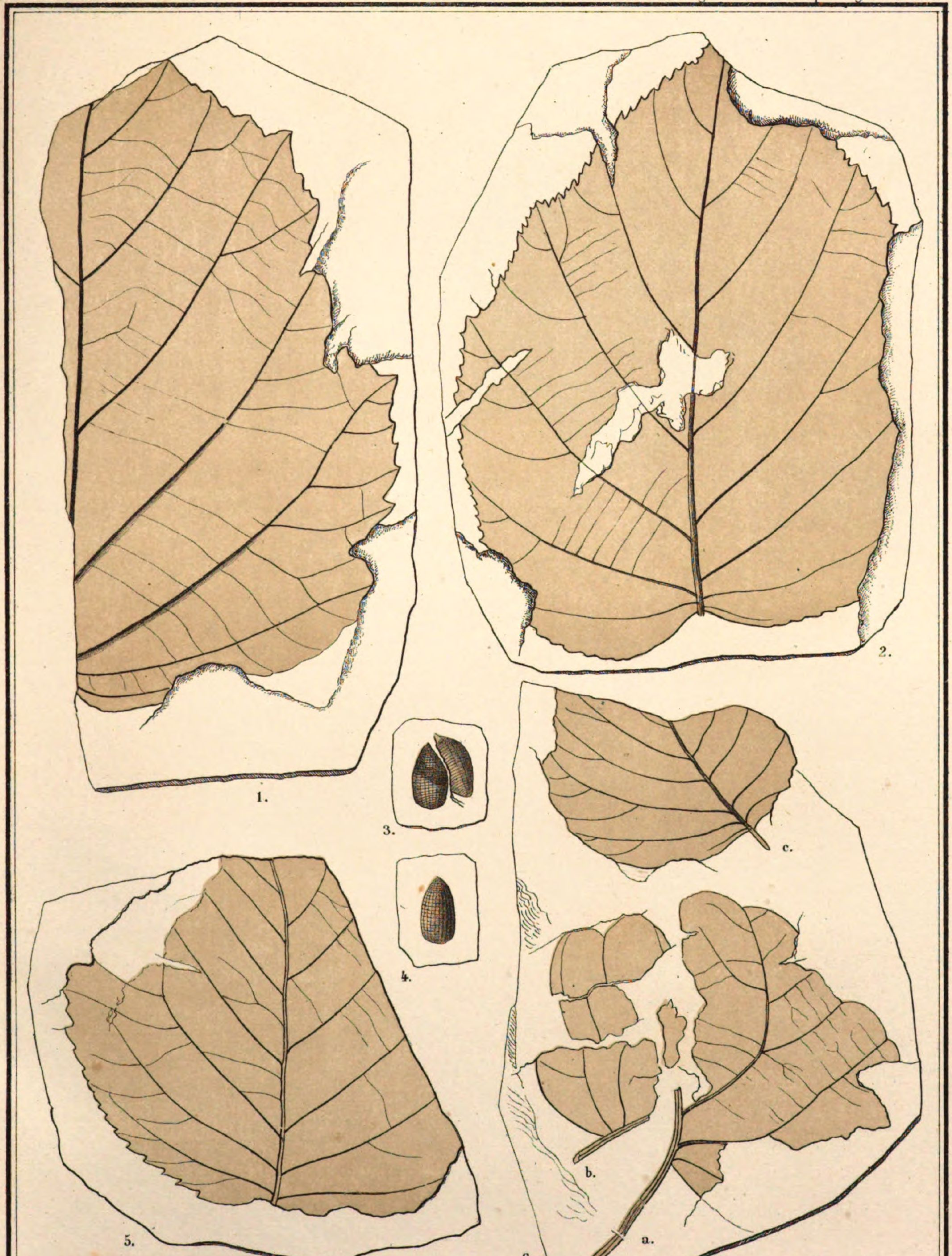
Fig. 1.2.3. a. Potamogeton Nordenskiöldi. 3. b. c. 4.-7. Alisma macrophyllum.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C.ie in Winterthur

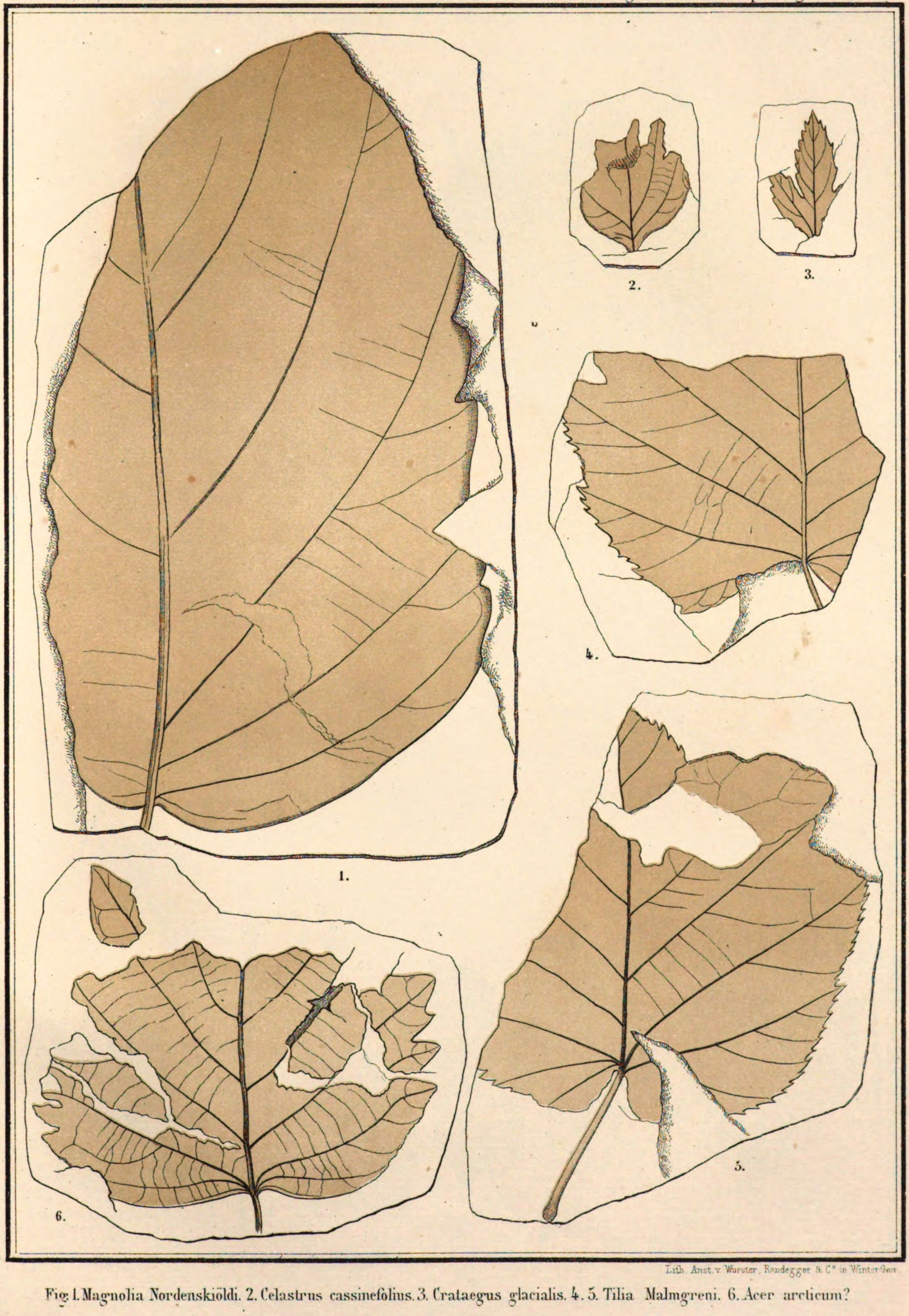
Fig. 1. Salix varians. 2. Populus balsamoides. 3. P. Zaddachi. 4. 5. P. curvidens. 6. a. Betula macrophylla. 7. 8. Corylus M'Quarrii. 9. Quercus spinulifera.





Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C:o in Winterthur

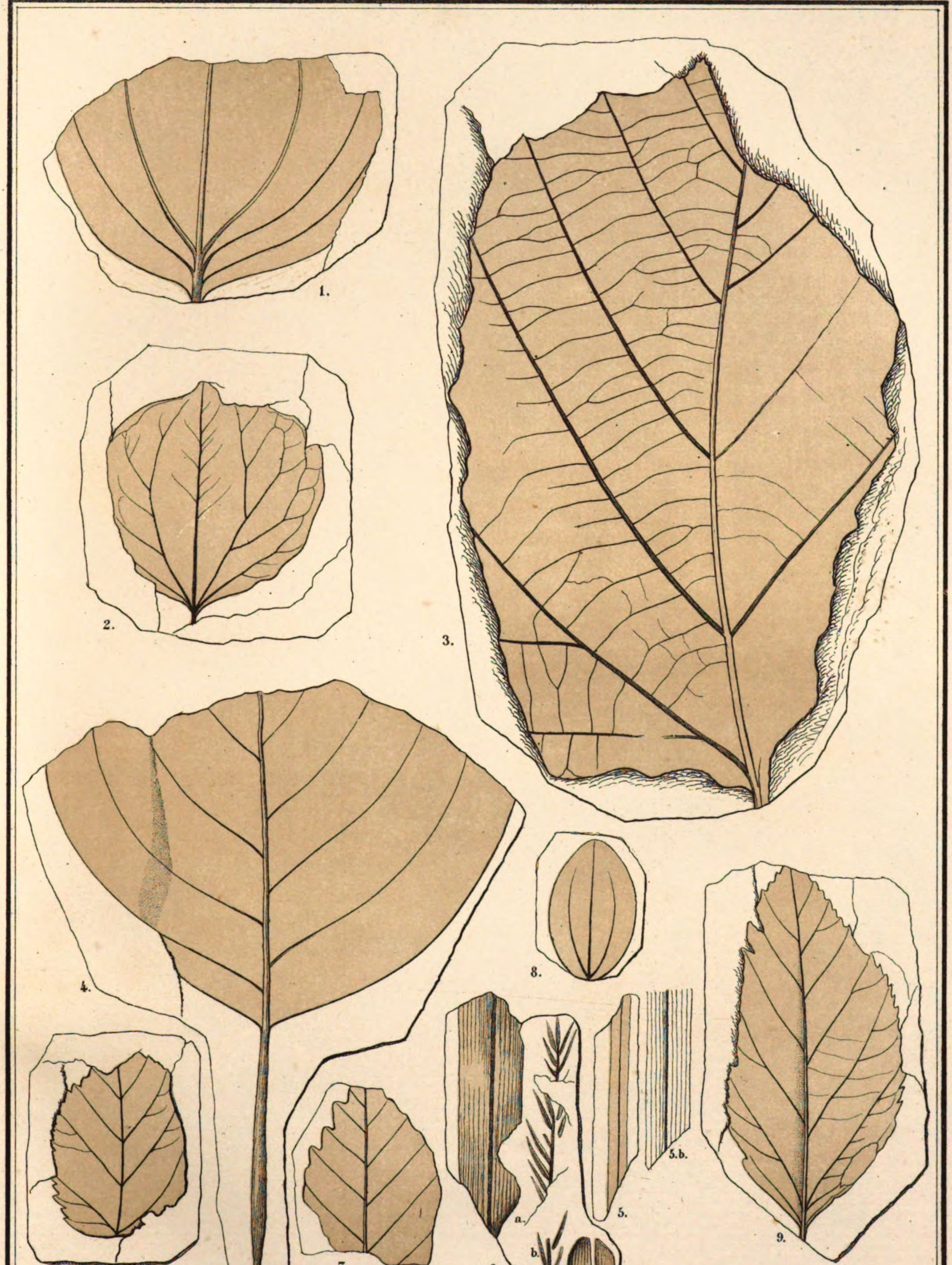
Fig. 1. Corylus Scottii. 2. Corylus M'Quarrii microdonta. 3. 4. Nyssa reticulata. 5. Viburnum Nordenskiöldi. 6. Cornus ramosa.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur.

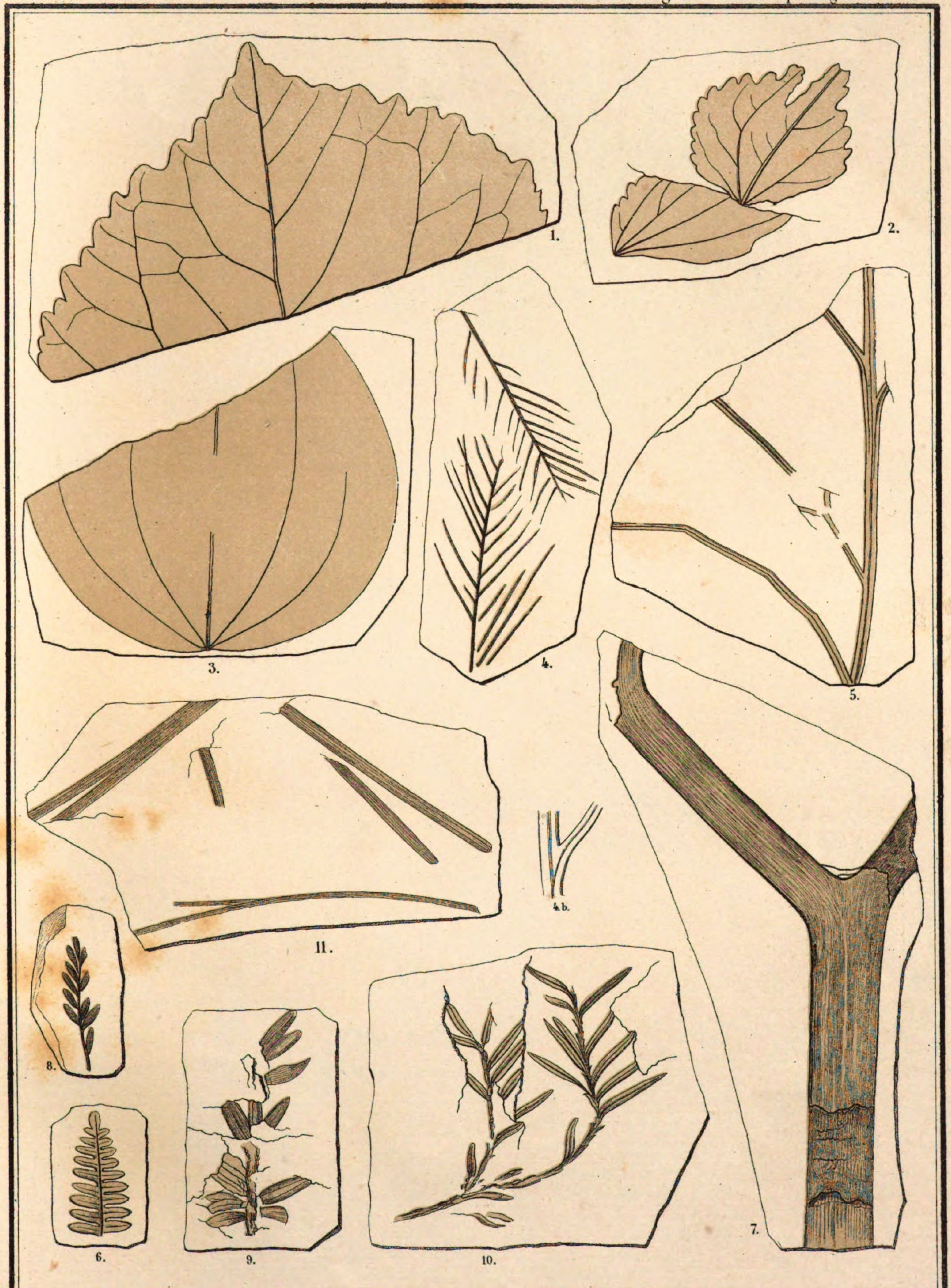
Fig. 1. Magnolia Nordenskiöldi. 2. Celastrus cassinefolius. 3. Crataegus glacialis. 4. 5. Tilia Malmgreni. 6. Acer arcticum?





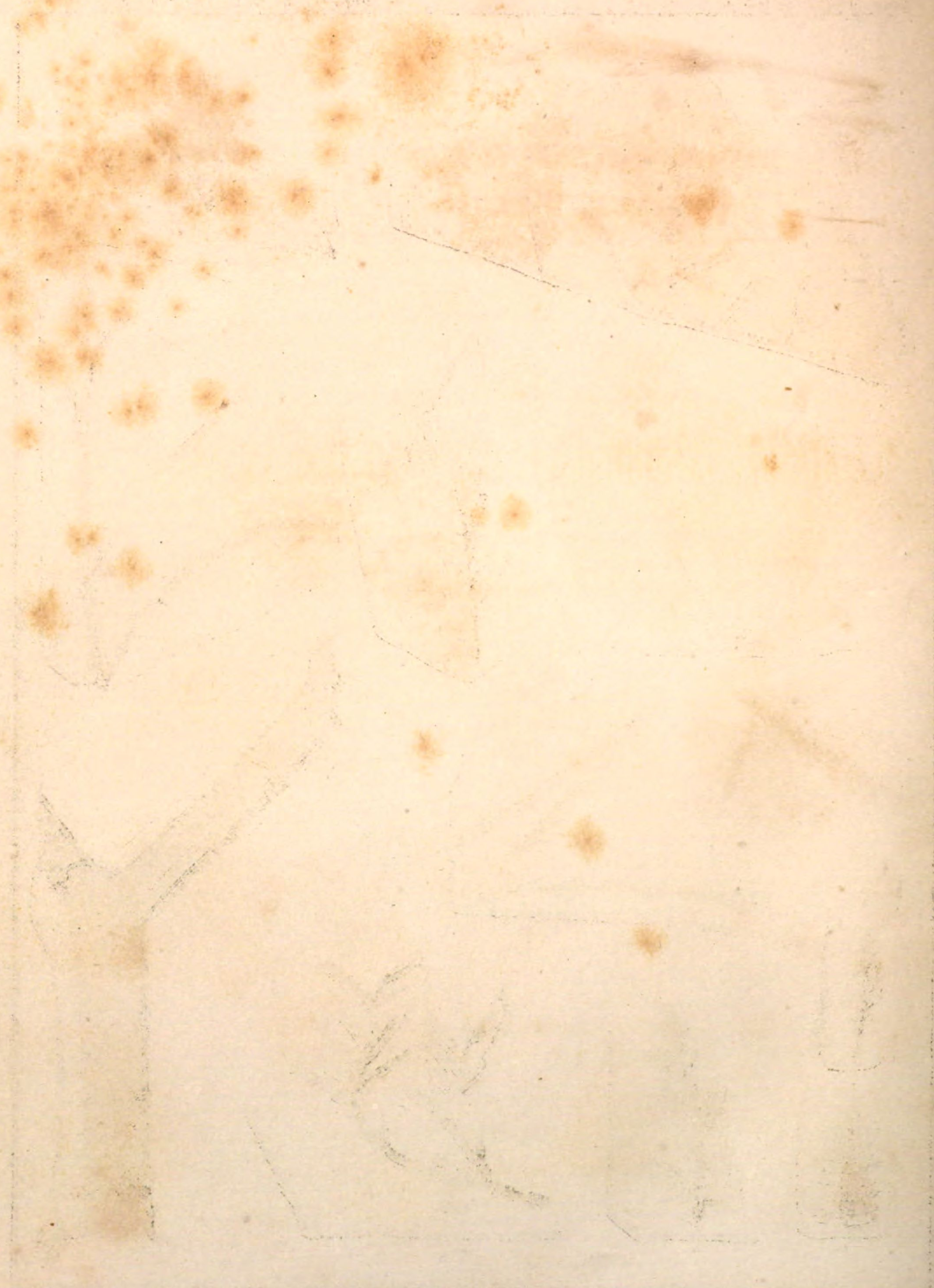
Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur

Fig. 1. Majanthemophyllum boreale. 2. Populus arctica. 3. Platanus aceroides. 4. Cornus macrophylla. 5. Carex noursoakensis. 6. a. Cyperacites borealis. 6. b. Glyptostrobus Ungeri. 7. Fagus Deucalionis. 8. Paliurus Colombi. 9. Crataegus antiqua. 10. Betula prica.



Lith. Anst. v. Wurster, Randegger & C° in Winterthur.

Fig. 1. 2. Populus Richardsoni. 3. P. arctica. 4. Glyptostrobus. 5. Asplenium. 6. 7. Gleichenia Zippei. 8. Sphenopteris hyperborea. 9. Torreya Dicksoniana? 10. Sequoia rigida. 11. Baiera dichotoma.



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VII^E^ SÉRIE.
TOME XXII, N° 12 ET DERNIER.

BEITRÄGE

ZUR

JURA-FLORA OSTSIBIRIENS UND DES AMURLANDES.

Von

Prof. Dr. Oswald Heer.

Mit 31 Tafeln.

(*Lu le 23 mars 1876.*)

ST.-PÉTERSBOURG, 1876.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg: MM. Eggers et C^ie^, J. Issakof et J. Glasounof;

à Riga: M. N. Kymmel;

à Leipzig: M. Léopold Voss.

Prix: 5 Rbl. 50 Kop. = 18 Mark 30 Pf.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.
Août 1876. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes

von

Prof. Dr. Oswald Heer.

Erster Theil. Allgemeine Bemerkungen.

Die ersten fossilen Thiere des Amurlandes wurden von Middendorff und Austin nach Europa gebracht. Es wurden dieselben an der Turga, im Quellengebiet des Amur (im Meridian von Nertschinsk, aber um einen Breitegrad weiter im Süden) aufgefunden und liessen erkennen, dass dort eine Süsswasserablagerung vorkomme, über deren geologisches Alter indessen die in den Schieferthon eingeschlossenen Thiere keinen entscheidenden Aufschluss gaben[1]. Im J. 1859 hat Herr Mag. Fr. Schmidt diese Stelle aufgesucht und an derselben nicht nur Fische und Crustaceen, sondern auch einige Pflanzen aufgefunden. Er hat aus denselben geschlossen, dass diese Ablagerung nicht, wie Prof. Joh. Müller vermuthet hatte, zur tertiären, sondern zur Jura-Formation gehöre. Er wurde in dieser Ansicht durch das Vorkommen eines Ammoniten bestärkt, den er in einem Thonschiefer derselben Gegend, nämlich an der Unda, nicht weit von ihrer Mündung in den Onon, entdeckte. Viel reicher sind aber die Jura-Ablagerungen, welche weiter östlich beim Einfluss des Oldoi in den oberen Amur beginnen und im ganzen Gebiete zwischen den Stanizen Albasin und Tolbusin an zahlreichen Stellen fossile Pflanzen enthalten. Es hat Herr Mag. Fr. Schmidt diese Fundstätten zuerst im J. 1859 entdeckt[2]. Die gesam-

1) Vgl. Dr. A. Th. von Middendorff's Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens. I, S. 261. Die Sammlung Middendorff's enthielt 4 Thierarten: die *Lycoptera Middendorffii* Müll. (eine mit Thrissops verwandte Fischgattung), die *Estheria Middendorffii* Jones, eine *Paludina*, und Reste einer Neuropteren-Larve.

2) Vgl. Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches von C. v. Baer und Gr. v. Helmersen. XXV. 1868, enthaltend: Schmidt's, Glehn's und Brylkin's Reisen im Gebiet des Amurstromes und auf der Insel Sachalin. S. 17. 23.

melten reichen Pflanzenschätze gingen aber bei einem Brande in Blagoweschtschensk, wo dieselben während seiner Reise nach Sachalin untergebracht waren, verloren. Herr Schmidt veranlasste daher im J. 1862 den Herrn P. Glehn die oben erwähnten Fundstätten aufzusuchen, und es gelang diesem, an denselben eine reiche Ausbeute an fossilen Pflanzen zusammen zu bringen. Nach einer brieflichen Mittheilung von Hrn. Glehn finden sich die Pflanzenabdrücke hauptsächlich auf einer Strecke von 100 bis 150 Werst. Sie beginnen zwischen den Stationen Albasin und Beitonowska bei dem Dorfe Woskresenskoje und verschwinden allmählig unterhalb Waganowo. Die letzten Spuren waren zwischen den Stationen Tschernjaewa und Kusnezowa. Als reichste Fundstätte bezeichnet Hr. Glehn die schwarzen Schiefer am rechten Amurufer, unterhalb der Station Beitonowska. Hier wurden gefunden: *Podozamites lanceolatus Eichwaldi*, *Anomozamites Schmidtii*, *Phoenicopsis speciosa*, *Ginkgo sibirica*, *Baiera pulchella* und mehrere Farn.

Ein zweiter reicher Fundort befindet sich auch am rechten Ufer des Amur, etwa 8 Werst oberhalb der Station Tolbusino, doch sind die Abdrücke hier weniger gut erhalten. Auch hier erscheinen neben mehreren Farn, die *Phoenicopsis speciosa* und der *Anomozamites Schmidtii.* Diese treten auch am linken Amurufer zwischen Tolbusino und Waganowa auf. Es liegen die Pflanzen an allen diesen Stellen theils in einem dunkelfarbigen Sandstein, theils in einem schwarzen, harten, kalkhaltigen Schiefer, der sehr unregelmässig bricht. Sie sind daher häufig zerrissen und zerstückelt und heben sich von dem schwarzen Gestein nur undeutlich ab, wodurch ihr Studium sehr erschwert wird. Nur selten spaltet der Schiefer in dünne, mehr glatte und flache Platten, über welche die dann meist glänzenden Blätter sich ausbreiten. Zwischen dem schwarzen Schiefer treten stellen weise wenig mächtige Steinkohlenlager auf.

Ueberblicken wir die Verbreitung der Juraformation des Amurlandes, so werden wir sie vom Einfluss des Oldoi in den Amur bis an die Seja verfolgen können. Wahrscheinlich erstreckt sie sich aber von da, einen mehr oder weniger breiten Streifen bildend, bis an die obere Bureja. Hier fand nämlich Herr Schmidt dieselbe Formation in beträchtlicher Ausdehnung, zwischen etwa 51 und 52° n. Br. und 150° L.[1]). Mit den Pflanzenabdrücken waren an einer Stelle auch Thierreste gemischt: Ammoniten, Belemniten und Muscheln, die zwar eine genauere Bestimmung nicht zulassen, aber der Juraformation anzugehören scheinen. Es war hier also eine Strandbildung. Weiter unten wurden von Hrn. Schmidt die schon von Hrn. v. Middendorff aufgefundenen Kohlenlager aufgesucht und in dem Zwischengestein wohl erhaltene Pflanzen gesammelt. Das Gestein, in welchem die Pflanzen der Bureja liegen, ist verschieden von dem des oberen Amur. Es ist ein ziemlich weicher, gelblich-weisser Thon. Die Pflanzen sind nicht schwarz, wie die Amurpflanzen, sondern gelbbraun oder rothbraun; zuweilen ist auch nur der Abdruck geblieben. Stellenweise kommt aber auch ein hellgrauer, feinkörniger Sandstein vor, der Pflanzenreste enthält.

1) Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches, l. c. p. 162.

Weiter im Osten haben die Herren Schmidt und Maak am Gorin, in der Nähe seiner Einmündung in den Amur, eine Juraablagerung mit marinen Petrefakten (eine Modiola und Crustaceen) aufgefunden. Diese jurassischen Ablagerungen sind von krystallinischen Gebirgsmassen umgeben und haben sich wahrscheinlich in einem oder mehreren grossen Süsswasserbecken gebildet, welche zur Jurazeit dort bestanden haben.

Ungefähr unter denselben Breitengraden, aber um circa 20° L. weiter im Westen, wurde dieselbe Jura-Formation im Gouvernement Irkutsk aufgefunden. Ueber die Verbreitung dieser Formation hat Hr. Czekanowski Aufschluss gegeben. Er sagt von derselben Folgendes[1]): «Die Irkutsker kohlenführende Formation ist die jüngste bekannte Formation im südlichen Theil des Gouverments Irkutsk. Sie tritt in einem breiten Streifen auf, dessen SO.-Ende den Baikal berührt und das Ufer dieses Sees zwischen dem Flusse Kot und dem Vorgebirge Kadilny bildet; von hier zieht sich diese Formation nach NW. und wurde dis zum Dorfe Werschne-Siminskaja verfolgt, von wo sie noch weiter den Fluss Sima aufwärts zu reichen scheint. Die Formation besteht aus Sandsteinen, die zuweilen hart, meist aber weich und lehmhaltig sind; weiter aus Thon und Thonschiefern und aus Conglomeraten. Die Farbe des Gesteines ist hell, weisslich, graulich, gelblich oder bräunlich, selten röthlich. Die Schichtung der Formation ist nicht regelmässig und die Schichten verändern oft ihren Charakter. So gehen die Conglomerate oft in Sandstein und dieser in lehmigen Sand über, der hin und wieder Einlagerungen von Thon enthält. Auch die von der Farbe hergenommenen Charaktere sind nicht constant, und doch ist es schwer, die ganze Formation in verschiedene Schichtenabtheilungen zu trennen.»

«Braunkohlen kommen in verschiedenen Horizonten der Irkutsker Formation vor. Ueber die Mächtigkeit der Kohlenlager ist schwer etwas Bestimmtes zu sagen, da sie sich in lockeren Schichten befinden, deren Ausgehendes meist von Detritus bedeckt ist. Die rothe Farbe mancher Thonschichten weist auf frühere Kohlenbrände hin; auch jetzt noch findet ein solcher im Thal der Oka, nahe der Mündung des Belgyr statt».

«Die Irkutsker kohlenführenden Schichten sind reich an pflanzlichen und thierischen Ueberresten, die in sehr verschiedenartigem Erhaltungszustand gefunden werden. Pflanzenreste wurden gefunden bei Irkutsk an der Mündung der Kaja und an der Tapka, am Berge Petruschina, bei den Dörfern Smolenschtschina und Maximowschtschina, bei der Talzynschen Fabrik an der Angara; am Flusse Balei: bei Jelowska, Bykowa, Nischne-Seredkina und in Ust-Balei; beim Dorfe Tagninskaja; im Thale Belgyr und am grossen und kleinen Iretflusse. Thierreste fanden sich an der Tapka, bei Bykowa und bei Ust-Balei. Die letztgenannte Lokalität wird voraussichtlich, trotz der Schwierigkeit der Arbeit am schroffen Angara-Ufer, noch auf viele Jahre hinaus neue Materialien liefern».

1) Vgl. Nachrichten der Sibirischen Abtheilung der Kaiserl. geographischen Gesellschaft. II, Band 5, welcher die Resultate von Czekanowski's Reise vom J. 1871 enthält. Herr Mag. Fr. Schmidt hatte die Freundlichkeit, mir die folgenden Stellen in deutscher Uebersetzung mitzutheilen.

«Die Irkutsker kohlenführenden Schichten wurden früher der Steinkohlenformation zugezählt. Nachdem ich (Czekanowski) im J. 1869 die reiche Lokalität von Ust-Balei aufgefunden, sprach ich mich für das Jura-Alter dieser Ablagerung aus, eine Ansicht, die mir auch von Hrn. F. Schmidt bestätigt wurde».

«Die Irkutsker Schichten, wie ich sie der Kürze wegen nenne, liegen nicht horizontal. Sie haben Verwerfungen erlitten, unter dem Einfluss von Hebungen, deren Achse von O.N.O. nach W.S.W. geht. Die Schichten erscheinen auf ihrer Oberfläche wellenförmig oder vielfach gefaltet. In Irkutsk haben die Schichten eine Neigung von 30—35°. Die Irkutsker Schichten liegen auf Kalkstein auf und berühren an einigen Stellen auch den Gneiss, doch ist die Auflagerung nicht deutlich».

So weit Czekanowski, welcher den zuletzt erwähnten Kalkstein für devonisch hält. Die Pflanzen, welche mir zukamen, stammen von der Kajamündung, wo sie von Hrn. Czekanowski gesammelt wurden, von der Tapka und von Ust-Balei. Letzteres liegt 60 Werst nördlich von Irkutsk, bei 51° n. Br. Es ist weit aus die reichste Fundstätte sibirischer Jura-Pflanzen, welche von Hrn. Czekanowski sorgfältig ausgebeutet worden ist. Später hat auch Hr. Maak eine grosse Zahl von Pflanzen daselbst gesammelt und dem Museum in Petersburg übersandt. Die Pflanzen liegen in einem feinen, weissgelben schieferigen Thone, welcher in ziemlich dünne Platten spaltet. Die dunkelfarbigen und wohl erhaltenen Pflanzen heben sich sehr schön von dem feinen hellfarbigen Gestein ab. Es müssen die Steinplatten sich aus einem sehr feinen Schlamme gebildet haben, welcher in einem ganz ruhigen Gewässer sich niedergeschlagen hat, da auch die zartesten Pflanzen und Insekten sich in denselben vortrefflich erhalten haben. Es sind meistens Landflanzen, doch kommen auch Süsswasser-Algen, zahlreiche Wasserinsekten (Larven von Neuropteren) und Fische vor, welche zeigen, dass der feine Schlamm, welcher später zu Stein verhärtet ist, in einem stillen Süsswasser-See abgelagert worden ist. Die Fische gehören, nach den Bestimmungen des Hrn. Fr. Schmidt, zu zwei Arten, von denen eine (die *Lycoptera Middendorffii* Müll.) seiner Zeit an der Turga entdeckt wurde. Ueber die merkwürdigen Insekten, welche Hr. Schmidt mir zur Untersuchung anvertraut hat, hoffe ich später ausführlicher berichten zu können. Ich bemerke hier nur, dass die Wasserinsekten die Hauptmasse bilden, und zwar Larven von Ephemera- und Perla-artigen Thieren, wie von auffallend grossen Agrioniden, dass aber die Landinsekten keineswegs fehlen, unter denen Buprestiden und Chrysomeliden erscheinen. Selbst ein ansehnlicher Schmetterling tritt auf und sagt uns, dass schon im braunen Jura diese Insektenordnung vorhanden war.

Von Mollusken ist mir nur der undeutliche Abdruck einer kleinen Muschel, welche zu Cyclas oder einer verwandten Gattung gehören dürfte (Taf. IX. Fig. 7. b.), bekannt geworden.

Ueber die Lagerungsverhältnisse von Ust-Balei theilt Czekanowski Folgendes mit[1]):

1) Schriften der sibirischen Abtheilung der russischen geographischen Gesellschaft. XI. p. 164.

«Ein nicht hoher, aber steiler Felsabsturz, gleich unterhalb des Dorfes Ust-Balei, der als ein Vorgebirge in die Angara hinausragt, zog meine Aufmerksamkeit auf sich wegen der Eigenschaften des hier bloss gelegten Thonschiefers, der die Grundlage der steilen, aus festem Sandstein bestehenden Felswand bildet. Der Schiefer ist an seinem oberen Theile wegen seiner Festigkeit und seines zarten Korns besonders geeignet zu vorzüglicher Erhaltung organischer Ueberreste. In seinem unteren Theile wird der Schiefer sandiger, und geht zuletzt ganz in Sandstein über. Auf der unbedeutenden Längenerstreckung des steilen Felsens ändert sich die Mächtigkeit der Schicht oder des Lagers von Thonschiefer bedeutend. Beim Vorgebirge beträgt seine Mächtigkeit zwei Faden, weiter ab- und aufwärts schrumpft sie auf $^2/_3$ Faden zusammen. In diesem Thonschiefer, fast auf dem Vorgebirge selbst, im oberen Theile dieses Lagers gelang es mir, vortrefflich erhaltene Abdrücke von Pflanzen, nebst Resten von Insekten und Crustaceen zu finden. Etwas oberhalb des Vorgebirges fand ich Fischreste im sandigen Schieferthon. Durch die homocerke Bildung des Schwanzes beweisen diese Fische die Irrigkeit der früheren Meinung betreff des Alters der Irkutsker kohlenführenden Schichten. Später fand ich die Fischreste auch in den pflanzenführenden Schiefern des Cap selbst».

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Jura-Pflanzen an der Kaja giebt uns Czekanowski folgenden Aufschluss (l. c. p. 176): «Es folgen sich an der Kaja von oben nach unten:

1. Eine Schicht Alluvialthon.
2. Spuren von Kohle.
3. Schieferige Sandsteine mit Spuren von Pflanzenresten; 3 Fuss mächtig.
4. Geschichteter Sandstein; 2 Fuss.
5. Schiefer mit verkohlten Resten von Farn; $2^1/_2$ Fuss.
6. Schiefriger Sandstein, oben mit Resten starker Schachtelhalme; 3 Fuss.
7. Glimmerig sandiger Thon, ganz durchzogen von Pflanzenresten; 2 Fuss.
8. Lockere Kohle.
9. Thonschiefer mit Beimengung von Glimmer und Sand; graubraun, deutlich aber unregelmässig geschiefert mit verkohlten Stengeln. Ist voll von Farn; $1^1/_2$ Fuss.
10. Bis zum Niveau des Irkut bleiben noch 4 Faden.

An der Tapka, der zweiten Fundstätte fossiler Pflanzen in der Nähe von Irkutsk, haben wir nach Czekanowski (l. c. S. 181) folgende Reihenfolge der Schichten:

1. Gelblicher grober Sandstein; 14 Fuss.
2. Dünnschieferiger Thonschiefer; $1^1/_2$ Fuss, mit Pflanzenresten.
3. Plattenförmiger Sandstein; 14 Fuss.
4. Thonschiefer; 4 Fuss.
5. Geschichteter Sandstein, nach oben schieferig; $3^1/_2$ Fuss.
6. Schieferthon mit Kohlenspuren und kugeligen Concretionen; in den letzteren wohl erhaltene Limnadien (*Estheria Middendorffii* Jones).

7. Geschichteter Sandstein mit Thonnestern; weiter hinauf keine Entblössungen. Die Höhe steigt noch etwa 10 Faden an. Die Schichten fallen W. S. W.

Dieses Profil findet sich auf dem Wege von Irkutsk zur ersten Poststation Chomutowa im Thale der Tapka. Die Entblössung findet sich an der Stelle, wo die Poststrasse sich am linken Uferrande in das Thal der Tapka hinabsenkt; sie beginnt links vom Wege am Fusse des Abhanges und geht quer über den Weg den Berg hinauf, dessen Gipfel aber nicht bloss gelegt ist.

Von der Tapka sind mir nur ein paar Stücke eines weissgelben Thones zugekommen. Sie sind erfüllt mit den Blattresten des *Asplenium whitbiense*, zwischen welchen eine kleine Käferflügeldecke (*Elaterites spec.*) liegt. Zahlreicher sind die Pflanzenversteinerungen, welche von der Kaja nach St. Petersburg gekommen sind; einen wahren Schmuck der geologischen Sammlung der Akademie bilden aber die Pflanzen von Ust-Balei. Sowohl diese Pflanzenversteinerungen des Gouvernements von Irkutsk, wie diejenigen des Amurlandes sind mir von Hrn. Mag. Fr. Schmidt, Direktor der geologischen Sammlungen der Akademie zu St. Petersburg, zur Untersuchung übergeben worden und die vorliegende Arbeit ist auf dieselben gegründet. Sie hat im Ganzen 83 Arten ergeben, welche in folgender Weise sich auf die verschiedenen Fundorte vertheilen:

	Gesammt-Zahl.	Kaja.	Ust-Balei.	Sibirien.	Ober-Amur.	Bureja.	Amurland.
Algen	1	—	1	1	—	—	—
Filices	24	10	6	13	13	6	15
Selagines	1	—	1	1	—	—	—
Equisetaceen	3	—	1	1	1	1	2
Cycadeen	18	1	7	8	11	5	12
Coniferen	33	11	26	29	10	5	11
Pandanaceen	3	—	3	3	—	—	—
	83	22	45	56	35	17	40

Die Ablagerungen der Kajamündung haben 11 Arten mit Ust-Balei gemeinsam, also die Hälfte der von da bekannten Arten. Sie gehören daher ohne Zweifel derselben Zeit an. Sie sind ausgezeichnet durch ihren grossen Reichthum an Farnkräutern, welche die Hauptmasse der dortigen Pflanzenversteinerungen bilden. Das *Asplenium whitbiense*, in verschiedenen Formen, und *Thyrsopteris Murrayana* und *Th. Maakiana* sind die häufigsten Arten. Die Coniferen sind wohl auch ziemlich zahlreich vertreten, doch sind bis jetzt alle Arten nur in wenigen Bruchstücken gefunden worden. Die Cycadeen liegen uns zur Zeit von der Kaja nur in Einer Art vor.

Ust-Balei hat doppelt so viel Pflanzen-Arten geliefert als die Kajamündung. Die

Farn sind aber hier seltener, obwohl auch hier die Thyrsopteris-Arten und das Asplenium whitbiense auftreten. Die dominirenden Pflanzen sind hier die Coniferen, welche in 4 Familien erscheinen, von denen die Taxineen und die Gruppe der Salisburieen in einer Fülle von Arten ausgeprägt wurden. Mehrere dieser Arten treten massenhaft auf, so die *Baiera longifolia*, *Ginkgo sibirica* und *lepida*, *Czekanowskia setacea* und *C. rigida*. Die Gnetaceen sind in dem *Ephedrites antiquus* repräsentirt; die Taxodieen erscheinen in zwei ganz eigenthümlichen Gattungen (*Brachyphyllum* und *Leptostrobus*), und auch die Abietineen weisen uns neben *Pinus* eine erloschene Gattung (*Elatides*) auf. Die Cycadeen haben zwar ziemlich viele Arten geliefert, doch ist keine derselben häufig zu nennen.

Die Monocotyledonen begegnen uns nur in der Gattung *Kaidacarpum*, doch war eine Art (*K. sibiricum*) so häufig, dass sie ohne Zweifel nicht wenig dazu beitrug, dem Pflanzenkleid jener Gegend ein eigenthümliches Gepräge zu geben.

Im Ganzen sind uns aus dem Gouvernement Irkutsk 56 Arten Jura-Pflanzen zugekommen, aus dem Amurlande dagegen 40 Arten. Von diesen sind 13 Arten auch in Sibirien gefunden worden, nämlich:

Dicksonia concinna, *Adiantites Schmidtianus*, *Asplenium whitbiense*, *A. argutulum*, *Podozamites lanceolatus*, *P. ensiformis*, *Baiera longifolia*, *Ginkgo sibirica*, *G. flabellata*, und *G. pusilla*, *Czekanowskia rigida*, *Phoenicopsis angustifolia* und *Pinus Nordenskiöldi*.

Diese gemeinsamen Arten bezeugen, dass die Ablagerungen, welche die Pflanzenversteinerungen des oberen Amur und der Bureja enthalten, derselben Formation angehören, wie diejenigen des Gouv. Irkutsk. Am Amur und an der Bureja bilden die Farn und die Cycadeen die Hauptmasse der Pflanzenversteinerungen. Unter den Farn sind es auch die Thyrsopteris und die diplaziumartigen Asplenien (*A. whitbiense*, *A. argutulum*), die uns hier begegnen, dazu kommt aber in einer Reihe von Arten die Gattung Dicksonia und eine kleine Taeniopteris. Die Cycadeen haben durch die Gattungen Podozamites, Pterophyllum und Anomozamites eine Menge Blätter geliefert, die als feingestreifte, zuweilen silberglänzende Bänder das Gestein durchziehen. Viel seltener sind die Coniferen, unter welchen wir zum grossen Theil dieselben Arten von Ginkgo, Baiera und Czekanowskia, wie in Sibirien, gewahren. Einen wahren Schmuck der Amur-Flora bilden die Palmeneiben (*Phoenicopsis*), deren schöne Blattbüschel wie die Blätter der Fächerpalme aussehen. Der obere Amur und die Bureja haben 13 gemeinsame Arten, nämlich:

Dicksonia concinna, *D. Saportana*, *D. Glehniana*, *Asplenium whitbiense*, *Equisetum burejense?* *Cycadites gramineus*, *Anomozamites Schmidtii*, *A. acutilobus*, *Podozamites lanceolatus*, var. Eichwaldi, *Baiera longifolia*, *B. pulchella*, *Ginkgo sibirica* und *Pinus Nordenskiöldi*.

Eine wiederholte sorgfältige Ausbeutung der zahlreichen Fundstätten fossiler Pflan-

zen am Amur, an der Bureja und im Gouvern. Irkutsk wird ohne Zweifel die Zahl der gemeinsamen Arten noch wesentlich vermehren, schon jetzt ist sie aber relativ so bedeutend, dass wir diese sämmtlichen Ablagerungen als Einer Bildungsperiode angehörend betrachten dürfen. Sie lassen daher eine gemeinsame Schildernng der Pflanzenwelt sämmtlicher Fundstätten zu. Es haben dieselben im Ganzen 83 Pflanzenarten geliefert, so dass sie zu den reichsten bis jetzt bekannten Fundstätten von Jura-Pflanzen gehören.

Die Zellenkryptogamen sind auffallend schwach vertreten. Es ist mir nur eine Alge von Ust-Balei zugekommen (*Confervites subtilis*), welche, so zart sie auch ist, doch in dem feinen Thon erhalten blieb und auch andere Wasserpflanzen erwarten liess, wenn sie wirklich vorhanden gewesen wären.

Unter den Gefässkryptogamen bilden die Farn die artenreichste Ordnung. Sie tritt uns in 6 Gattungen entgegen, von denen drei, nämlich Thyrsopteris, Asplenium und Dicksonia auch in der jetzigen Schöpfung sich finden. Asplenium ist eine der artenreichsten, weit verbreitetsten Gattungen, doch ist die Gruppe der Diplazien, zu welcher die 5 Arten unserer Jura-Flora gehören, gegenwärtig auf die warme und heisse Zone beschränkt. Das *Asplenium* (*Diplazium*) *whitbiense* ist eine wahre Leitpflanze für den braunen Jura, und in Sibirien und am Amur eben so häufig und in ebenso mannigfaltigen Formen auftretend, wie im Oolith von England; auch das *Asplenium distans* Hr. (*Neuropteris recentior* Lindl.) ist eine bekannte Oolith-Pflanze von Yorkshire, während das *A. argutulum* dem *A. argutum* Lindl. spec. nahe verwandt ist, und das grossblättrige *Aspl. spectabile* Hr. des Amurlandes lebhaft an das *A. insigne* Lindl. sp. erinnert.

Die Diplazien sind zwar krautartige, doch schöne, ansehnliche Farn, deren mehrfach gefiederte Wedel ziemlich grosse Fiederchen haben; viel feiner zertheilte, aber ebenfalls sehr grosse Wedel hat Thyrsopteris, die zweite noch lebende Gattung unserer Flora. Während aber die Gruppe der Diplazien gegenwärtig in zahlreichen Arten über Asien und Amerika ausgestreut ist, findet sich Thyrsopteris nur noch in einer einzigen Art (*Th. elegans* Kze.) und ihr Vorkommen ist auf eine kleine abgelegene Insel (auf Juan Fernandez) beschränkt. Es ist daher gewiss beachtenswerth, dass die Jura-Flora Sibiriens und des Amurlandes 4 Arten dieser Gattung besitzt, von welchen die *Th. Murrayana* und *Th. Maakiana* auch in England zu Hause waren. Da eine dritte Art (*Thyrsopt. prisca* Eichw. spec.) im südlichen Russland (Kamenka) zum Vorschein kam und selbst aus China und den Rajmahalhügeln Indiens Farnreste beschrieben wurden, welche hierher gehören dürften, muss die Gattung Thyrsopteris zur Jura-Zeit eine grosse Verbreitung gehabt und eine wichtige Rolle gespielt haben. Merkwürdiger Weise tritt sie aber in der Jura-Periode keineswegs zum ersten Mal auf, sondern war, wie dies Bergrath D. Stur nachgewiesen hat, schon im Untercarbon des mährischen Dachschiefers vorhanden[1]), so dass wir eine jetzt noch lebende Gattung bis in diese ferne Zeit verfolgen können. Es ist dies um so

1) Vgl. Stur, die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. p. 19.

auffallender, da Thyrsopteris zu den am höchsten organisirten Farn in der Familie der Polypodiaceen und in der Tribus der Cyatheen gehört. Die Früchte (Sporangia) sitzen in zierlichen gestielten Becherchen und in besonderen, von den sterilen sehr verschiedenen Fiedern, und es ist hervorzuheben, dass diese Bildung bei den sibirischen Jura-Arten ebenso schön und scharf ausgeprägt ist, wie bei dem lebenden Farn, der in Juan Fernandez seine letzte Zufluchtsstätte gefunden hat.

Die dritte Farngattung unserer Flora, welche wir nach der Bildung ihrer Fruchthäufchen mit einer jetzt noch lebenden zu vereinigen haben, ist Dicksonia. Es sind uns von drei Arten die Früchte zugekommen, an welche vier weitere durch die ähnliche Wedelbildung sich anschliessen, so dass wir sieben solcher Dicksonia-Arten beschreiben konnten. Eine derselben (die *D. clavipes*), von der Kaja, hat eine auffallende Aehnlichkeit mit der *Dicksonia* (*Balantium*) *culcita*, welche einen Hauptschmuck der Farnflora der subtropischen atlantischen Inseln (Canaren und Madeira) bildet, eine andere sehr verbreitete Art, die *D. concinna* (von Ust-Balei, Amur und Bureja) erinnert an die *D. Schiedei*, einen Baumfarn des tropischen Amerika; und auch die *D. Saportana*, *D. longifolia*, *D. Glehniana*, *D. gracilis* und *D. acutiloba*, die sämmtlich steife lederartige Wedel hatten, besassen wahrscheinlich grosse Stämme und hatten einen baumartigen Wuchs. Sie gehören zu den häufigsten Farn des Amurlandes.

Von den übrigen Farngattungen unserer Flora schliesst sich Adiantites nahe an die lebende Gattung Adiantum an, und die drei Arten (*A. Schmidtianus*, *A. nympharum* und *A. amurensis*) sind mit Lebenden verwandt, die in Chile, Neuseeland und in verschiedenen Theilen von Afrika, Asien und Amerika gefunden werden.

Die Sammelgattung Sphenopteris ist uns zwar in 4 Arten zugekommen, aber nur in kleinen Blattresten, doch zeichnet sich eine Art (*Sph. gracillima*) durch ihre überaus zierlichen kleinen Blätter aus. Es haben diese kleinen Farn wahrscheinlich die Rinden der Bäume bekleidet.

Die Bärlappgewächse, welche in den ältesten Formationen eine so hervorragende Rolle spielen, sind schon im Jura in kleine, auf der Erde kriechende Kräuter verwandelt. Eine sehr zarte Art, von fast moosartigem Aussehen (*Lycopodites tenerrimus* Hr.), ähnlich dem *Lycopodium gracillimum* Kunze aus Australien, war nicht selten in Ust-Balei.

Die Equisetaceen sind nur durch drei Arten vertreten, die aber zu zwei Gattungen gehören, von denen Phyllotheca einen eigenthümlichen, schon mit dem Jura erloschenen Pflanzentypus darstellt, während die Equiseten, so weit sie erhalten sind, lebhaft an die lebenden Arten erinnern.

Von den drei grossen Abtheilungen der Phanerogamen fehlen die Dicotyledonen unserer Flora gänzlich, und die Monocotyledonen erscheinen nur in 3 Arten. In Ust-Balei ist eine Pandanee (*Kaidacarpum sibiricum* Hr.) häufig. Es wurden allerdings nur die Fruchtzapfen gefunden, welche aber mit denen von Pandanus und Susséa so viel Uebereinstimmendes zeigen, dass sie zu derselben Familie gehören müssen. Es waren wahr-

scheinlich Sträucher, welche nach Analogie der lebenden Arten gabelig zertheilte Stämme und Aeste, und am Ende der Zweige in dichten Spiralen stehende, lange, am Rande mit Stacheln besetzte Blätter trugen. Die holzigen Früchte blieben längere Zeit mit der Achse verbunden und fielen noch in Zapfen vereinigt von den Sträuchern und gelangten so in den Schlamm des Sees, der sie umhüllte, ehe sie auseinanderfielen.

Die Hauptmasse der Blüthenpflanzen bilden die Gymnospermen, von denen die Cycadeen 18 und die Coniferen 33 Arten ausweisen. Von den Cycadeen sind 16 Arten auf die Blätter gegründet, 2 aber auf die Blüthen und eine Fruchtschuppe. Diese werden wahrscheinlich zu einer jener 16 Arten gehören, doch ist es zur Zeit nicht möglich, dieses näher nachzuweisen. Nach den Blättern sind 5 Gattungstypen zu unterscheiden. Die Cycadites-Arten erinnern in ihren schmalen langen Blattfiedern, welche von einer Mittelrippe durchzogen sind, an die Cycas der Jetztwelt und hatten wohl auch grosse fiedrige Blätter, welche in grösserer Zahl die Spitze der säulenförmigen Stämme krönten, die Podozamites-Arten dagegen entsprechen den Zamien, und zwar den Formen, deren Blattfiedern am Grunde in einen kurzen Stiel verschmälert sind. Diese Podozamites treten in 7 Arten auf, von welchen der *P. lanceolatus* zu den häufigsten Pflanzen des oberen Amur gehört, und in einer ganzen Reihe von verschiedenartigen Formen auftritt. Während die Cycadites- und Podozamites-Arten mit lebenden Gattungen nahe verwandt sind, bilden Anomozamites, Pterophyllum und Ctenis drei eigenthümliche erloschene Typen, denen wir keine der Jetztwelt an die Seite setzen können. Die Anomozamites des Amurlandes zeichnen sich durch die grossen Blätter aus, deren kurze Lappen von sehr ungleicher Grösse sind. Der *A. Schmidtii* und *A. acutilobus* gehören am oberen Amur und an der Bureja zu den häufigen Pflanzen. Neben den Blättern liegt ein Durchschnitt der Fruchtschuppe, welche grosse Uebereinstimmung mit den zamiaartigen Cycadeen zeigt und für die Cycadeen-Natur der Gattung Anomozamites zeugt, welche sonst in ihrer Blattbildnng auch an manche Farn erinnert. Die Pterophyllen gehören sämmtlich zu einer Gruppe von Arten, welche durch breite Blattlappen sich auszeichnen und von Schimper als Pterozamites getrennt wurden. Die häufigste Art ist das *Pt. Helmersenianum* vom Amur.

Während die Cycadeen im Amurland zu den häufigsten Pflanzen gehören, sind die Coniferen dort selten; dagegen treten diese im Gouvernem. Irkutsk, und namentlich in Ust-Balei, in einer Fülle von Arten auf. Sie vertheilen sich auf 4 Familien, die Taxineen, Taxodieen, Abietineen und die Gnetaceen. Am zahlreichsten erscheinen die Taxineen, welche in Ust-Balei die Hauptmasse der Pflanzenversteinerungen bilden, aber auch an der Kaja, am oberen Amur und an der Bureja in mehreren Arten auftreten. Die 18 Arten vertheilen sich auf 5 Gattungen. Vier derselben, nämlich Baiera, Phoenicopsis, Trichopitys und Czekanowskia sind schon längst von der Erde verschwunden, während eine in der jetzigen Schöpfung erhalten blieb. Es ist dies die Gattung Ginkgo. Es beginnt diese schon in der raetischen Formation und erlangt im braunen Jura ihre grösste Entfaltung. Ein Blick auf die Tafeln VII bis XII zeigt uns den grossen Formenreichthum,

in welchem diese Gingko-Bäume in Ostsibirien und im Amurland entfaltet waren. Wir sehen unter den vielen Arten solche mit kleinen fein zertheilten Blättern (*G. concinna* und *G. pusilla*), die an Trichopitys sich anschliessen, und andererseits eine solche mit breiten, grosslappigen Blättern (*G. Huttoni*), die lebhaft an die jetzt noch lebende Art erinnert, und dazwischen haben wir eine ganze Reihe von Formen, welche in ihrem zierlichen Laubwerk den Uebergang vermitteln, so die *G. sibirica*, *G. lepida*, *G. Schmidtiana* und *G. flabellata*. Glücklicher Weise sind nicht nur die Blätter, sondern auch die männlichen Blüthenähren und die Samen uns erhalten worden, so dass die Gattung in unzweifelhafter Weise festgestellt werden konnte. Da unmittelbar neben einem Blatte der *G. sibirica* (Taf. XI, Fig. 1) eine Blüthenähre liegt, müssen auch bei dieser Art, wie bei der lebenden *Ginkgo biloba*, die Blüthen erst sich entwickelt haben, nachdem die Blätter entfaltet waren. Da im Wealden eine Ginkgo-Art vorkommt (*G. pluripartita* Schpr. sp.), welche der *G. sibirica* sehr nahe steht, war dieser Typus wohl durch den ganzen Jura verbreitet, doch ist er in den Zwischenstufen noch nicht nachgewiesen; er findet sich aber in einer Art (*G. arctica* Hr.) noch in der unteren Kreide von Grönland. Dann verschwinden zwar die Ginkgo-Arten mit schmalen Blattlappen, der Gattungstypus aber begegnet uns auch in der oberen Kreide (*G. primordialis* Hr.), und hier in einer Art mit unzertheilten Blättern. Im Miocen finden wir ihn in Europa, Asien (auf Sachalin) und Grönland, und zwar in einer Art, welche kaum von der jetzt noch lebenden *G. biloba* zu unterscheiden ist. Es ist diese *G. biloba* daher der letzte Ausläufer eines höchst eigenthümlichen Pflanzentypus, den wir rückwärts bis in den Anfang der Jura-Periode verfolgen können. Jetzt ist sein Vorkommen auf einen kleinen Fleck Erde in Ostasien beschränkt, während er früher, und zwar während mehrerer Erdperioden, über Asien und Europa verbreitet war und bis hoch in die arktische Zone (bis fast 79° n. Br.) hinaufreichte.

An Ginkgo schliesst sich nahe die erloschene Gattung Baiera an. Sie hatte grössere, namentlich längere, gablich zerspaltene, lederartige Blätter. Die häufige und weit verbreitete *B. longifolia* zeichnet sich durch die grosse Mannigfaltigkeit ihrer Blattformen aus. Die männlichen Blüthenkätzchen von Ust-Balei, die wir wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit dieser Art zutheilen können, erinnern in der Zahl und Stellung der Staubbeutel wohl an Taxus, sind aber durch die verlängerten Connective höchst merkwürdig. Noch grössere Blätter als Baiera hatte Phoenicopsis; sie bilden lange Bänder, welche büschelförmig am Ende der Zweige standen. Sie treten am oberen Amur in drei Arten auf, von denen die *Ph. speciosa* und *latior* in der Gegend von Beitonowka, Tolbusino und Waganowo häufig waren. Seltener ist die *Ph. angustifolia*, welche aber auch an der Kaja gefunden wurde.

Bei der Gattung Trichopitys ist die Blattfläche in haarfeine Lappen gespalten, welche von einem stärkeren Stiel auslaufen. Dieselbe feine Zertheilung zeigen uns die Blätter der Gattung Czekanowskia, welche aber fast von Grund aus in zahlreiche Gabeln sich zerspalten. Viele solcher haarfeiner, dabei aber steifer gablig zertheilter Blätter

sind in einen Büschel zusammengestellt und von einem Kranze von Niederblättern umgeben. Sehr wahrscheinlich standen sie an kurzen Zweigen, die längs der Aeste vertheilt waren. Es werden diese Bäume daher eine ganz andere Tracht gehabt haben als die Ginkgo und Baieren, und sie dürften in dieser Beziehung wohl den Lärchen am ähnlichsten gewesen sein. Da die *Czekanowskia setacea* und *rigida* zu den häufigsten Pflanzen von Ust-Balei gehören, deren borstenförmige Blätter stellenweise ganze Steinplatten bedecken, werden sie nicht wenig dazu beigetragen haben, den Charakter der damaligen Landschaft zu bedingen. Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit mancher Czekanowskia-Blätter von Ust-Balei sind ihre rundlichen oder auch blasenförmigen Anschwellungen, welche ich Pilzen zuschreibe, die massenhaft die Blätter dieser Bäume befallen haben. Es wäre dies eine Erscheinung, welche an die Zerstörungen erinnert, welche die Blasenpilze (*Peridermium*) der Jetztzeit zuweilen bei den Nadelhölzern veranlassen.

Viel seltener als die Taxineen sind in unserer Flora die Taxodieen, doch treten sie uns in zwei sehr eigenthümlichen, ausschliesslich dem Jura angehörenden Gattungen entgegen. Die eine derselben, Leptostrobus, ist ausgezeichnet durch ihre langen, dünnen Zapfen, mit sehr locker gestellten Schuppen, und stimmt in dieser Beziehung zu der Gattung Glyptolepidium des Keupers; in der Bildung der Schuppen aber zu Glyptostrobus. Aber auch die merkwürdige Gattung Swedenborgia, welche Dr. Nathorst in der rätischen Formation von Palsjö in Schonen entdeckt hat, erinnert an unsere Gattung. Während Leptostrobus bis jetzt nur aus Sibirien bekannt ist, gehört Brachyphyllum zu den auch im Jura von Frankreich und England verbreiteten Gattungen. Sie ist ausgezeichnet durch die kurzen, kleinen Blätter und die grossen, die dicken Zweige ganz bekleidenden Blattpolster. Die sibirische Art (*Br. insigne*) trägt am Ende der Zweige die kugligen Zapfen, deren sechseckige Schuppen wie bei den Sequoien und Cypressen am Rande zusammenschliessen.

Die Abietineen sind durch die Samen einer Pinus-Art documentirt (*Pinus Maakiana* Hr.), wie ferner durch nadelförmige Blätter (*P. Nordenskiöldi* Hr.); dagegen bleibt die systematische Stellung von drei Zapfenarten zweifelhaft. Wir haben sie mit Zweigen eines Nadelholzbaumes zur Gattung Elatides vereinigt, welche in der Stellung und Form der Zapfen-Schuppen mit den Tannen verglichen werden kann. Die Zapfen des *Elatides Brandtiana* sind in Ust-Balei nicht selten, es ist daher zu hoffen, dass mit der Zeit hier auch noch die Zweige dieses Baumes gefunden werden.

Sehr beachtenswerth ist das Auftreten der Gnetaceen durch die Gattung Ephedrites. Es scheint mir wenigstens sehr wahrscheinlich, dass die unter diesem Namen beschriebenen Nüsschen, Deckblätter und gestreiften gegliederten Zweige zu dieser Familie gehören. Die Gnetaceen gelten für die am höchsten entwickelten Coniferen und scheinen durch die Casuarinen die Brücke zu bilden, welche die Gymnospermen mit den Dicotyledonen verbindet, daher ihr Erscheinen im brannen Jura für die Entwicklungsgeschichte der Pflanzen von grosser Bedeutung ist.

Der relativ grosse Reichthum an Pflanzenarten, der uns in der Juraformation Sibiriens und des Amurlandes entgegentritt, zeigt uns, dass das Festland damals in dortiger Gegend eine bedeutende Ausdehnung gehabt haben muss. Die Sandsteine, Thon- und Kohlenlager, die in der Gegend von Irkutsk, am oberen Amur und an der Bureja sich gebildet haben, können nicht auf kleinen Inseln entstanden sein. Sie lassen auf ein grösseres, zusammenhängendes Festland schliessen, das über jenen Theil Ostasiens sich ausgebreitet hat, wofür auch angeführt werden kann, dass, wie Herr Fr. Schmidt versichert, erst gegen den Nordrand Sibiriens, am Wilui, am Olenek, an der Anabara und am Jenisei marine Juraschichten auftreten. Auf diesem Festlande fanden sich Süsswasserseen, welchen die Bäche aus dem umliegenden Hügelland Sand und Schlamm zuführten. In diesem wurden die Blätter, Blüthen und Früchte eingebettet, welche vom nahen Ufer in den See gefallen oder auch von Wind und Wasser herbeigeführt waren. In ihnen spiegelt sich daher die Vegetation, welche diese Seen umrahmt hat. Die Bilder, welche auf Taf. I bis XV die Pflanzen darstellen, welche von Ust-Balei auf uns gekommen sind, gestatten uns einen Einblick in den Urwald jener alten Jurazeit. Gramineen und Cyperaceen, welche wir in der Jetztwelt fast immer an solchen Seeufern finden, fehlen, ebenso die Laubbäume und die Laubsträucher. Diese sind aber gewissermassen ersetzt durch die Ginkgobäume und die Baieren, welche zwar zu den Nadelhölzern gehören, aber die ausgebreiteten Blattflächen der Laubbäume haben. Nach Analogie der lebenden *Ginkgo biloba*, werden die Arten des Jura hohe Bäume gebildet haben; ihre ausgespreizten Aeste waren an ihren Verzweigungen mit Kurzzweigen besetzt, welche die mannigfach gelappten, handförmigen Blätter in Büschel vereinigt trugen. Ihre zarten Blüthenähren wurden abgeworfen und fielen in Menge ins Wasser, und da selbst ihre Antheren erhalten blieben, können sie nicht weit hergeschwemmt sein. Diese Ginkgo-Bäume und Baieren haben daher wohl das Ufer des Sees beschattet und sich da in einer wunderbaren Mannigfaltigkeit von Formen entfaltet, so dass zur Jurazeit dieser Fleck Erde ein Lieblingsplatz für sie gewesen sein muss.

Eine ganz andere, lärchenartige Tracht müssen die Czekanowskien mit ihren Büscheln haarfeiner Blätter gehabt haben, und wieder eine andere die Brachyphyllen mit ihren dicken, beschuppten Zweigen und die Leptostroben, denen wir keine ähnlichen Pflanzenformen aus der Lebenswelt an die Seite zu setzen wüssten. In Gesellschaft dieser uns so fremdartigen Baumtypen erscheinen aber zwei Tannen, und lassen vermuthen, dass Tannenwälder schon in jener fernen Zeit die Hügelketten bekleidet haben. Auf trockenen Hügeln hatten sich wahrscheinlich die Ephedren angesiedelt, in den feuchten Niederungen dagegen bildeten wohl die Farn die Kräuter, die Pandaneen aber das Strauchwerk. Jene überzogen den Boden mit ihren fein zertheilten, zierlichen Blattwedeln, diese aber erhoben sich, nach Analogie der lebenden Arten, zu mächtigen, breiten und vielfach verzweigten, lebhaft grünen Büschen, aus deren langen Blattrosetten die Fruchtzapfen herunterhingen.

Das stille Gewässer des Sees war stellenweise von grünen Wasserfaden (*Confervites subtilis*) überzogen. Zwischen ihnen tummelten sich kleine Fische und zahlreiche Larven

von Florfliegen, während Chrysomelen und Prachtkäfer (Bupresten) auf den Blättern sich sonnten und ein ansehnlicher Schmetterling um die Blüthen flatterte und uns verkündet, dass diese schöne Thierform schon damals des Lebens sich freute!

Etwas anders gestaltet sich das Bild an der Kaja, wo die bis jetzt aufgedeckten Stellen uns vorherrschend eine Farn-Flora vorführen, und im Amurland, wo die Farn, die Palmeneiben (*Phoenicopsis*) und die Cycadeen die Physiognomie der Pflanzendecke bedingen. Da hier die Pflanzen stellenweise in der Nähe von Steinkohlenlagern vorkommen, sind sie wahrscheinlich in Torfmooren gewachsen, welche die Kohlen erzeugten. In Ust-Balei fehlen die Kohlenlager und damit die Torfpflanzen, und daraus dürfte sich die andere lokale Färbung der Flora erklären. Darnach dürften die Phoenicopsis-Arten des Amur in morastigem Boden gewachsen sein, und auch die Anomozamiten, Pterophyllen und Podozamiten[1]) hätten ihr Gesellschaft geleistet. Von den Farn sind es vornehmlich die Dicksonien, welche die Amur-Flora auszeichnen und daher vielleicht auch zu diesen Swamppflanzen gehören.

Nach dieser allgemeinen Schilderung wollen wir die Flora Sibiriens und des Amurlandes noch mit der Jura-Flora anderer Länder vergleichen. Wir haben das Weltalter, in welchem dieses Leben in Ostsibirien und am Amur sich kund gab, als das des braunen Jura (Dogger) bezeichnet, haben dies aber nun noch näher nachzuweisen. Das den Schluss dieser Einleitung bildende Verzeichniss der Arten zeigt uns, dass 15 der aufgezählten Arten anderwärts gefunden worden sind, und zwar 6 Arten in dem unteren Oolith oder braunen Jura von Yorkshire (aus der Gegend von Scarborough), 7 im braunen Jura des Cap Boheman in Spitzbergen (bei 78° 25′ n. Br.), 3 auf der Insel Andö, 1 in den Kohlenschiefern von Stabbarp in Schonen, 1 im Korallenkalk von Frankreich, 2 im unteren Jura von Kamenka in Südrussland, 1 aus der Gegend von Orenburg, 3 im Oolith Persiens und 1 Art in der Rajmahal Series Indiens. Es sind dies daher alles Pflanzen der Jura-Formation, und zwar ist es der mittlere braune Jura (das Bathonien), welcher die meisten gemeinsamen Arten beherbergt. Von allen bis jetzt bekannten Fundstätten sind es die dieser Abtheilung des Jura angehörenden Süsswasserablagerungen von Yorkshire, in der Umgebung von Scarborough, und das Cap Boheman in Spitzbergen, welche die meisten übereinstimmenden Arten uns weisen. Der Oolith von Yorkshire[2]) hat mit unserer Flora folgende Arten gemeinsam: *Thyrsopteris Murrayana*, *Th. Maakiana*, *Asplenium whitbiense*, *A. distans*, *Podozamites lanceolatus* und *Ginkgo Huttoni*. Von diesen Arten ist das *Asplenium whitbiense* von besonderer Wichtigkeit, da es in England, wie in Sibirien und am Amur häufig und in mannigfachen Formen erscheint. Dazu kommen noch manche Arten, welche zwar nicht völlig mit solchen des englischen Ooliths übereinstimmen, aber doch

1) Die unseren Podozamiten ähnlichsten Zamien finden sich in den feuchten Niederungen des tropischen Amerika, während die Encephalartos Afrikas an trockenen Stellen leben.

2) Er hat seine Stellung zwischen dem inferior Oolite und dem great Oolite cf. Ramsay, Physical geology of Great Britain. 1870. p. 26. Vgl. auch Lyell, Elements of Geology, 6. Auflage, p. 407.

denselben sehr nahe stehen; so ist das *Asplenium spectabile* dem *A. insigne* Lindl. sp. zunächst verwandt, das *A. argutulum* dem *A. argutum* Lindl. sp., die *Dicksonia clavipes* der *D. nevrocarpa* Bunb. sp., die *Sphenopteris baikalensis* der *Sph. hymenophylloides* Brgn., die *Sph. Trautscholdi* der *Sph. cisteoides* Lindl., die *Phyllotheca sibirica* der *Ph. lateralis* Phill. sp., das *Pterophyllum Sensinovianum* dem *Pt. comptum* Lindl. sp., die *Ctenis orientalis* der *Ct. falcata* Lindl., die *Baiera longifolia* der *B. gracilis* Bunb., die *Trichopitys setacea* der *Tr. furcata* Lindl. sp. und die *Czekanowskia rigida* der *Solenites Murrayana* Lindl. Es sind also 17 Arten des englischen Oolithes mit solchen Sibiriens und des Amurlandes theils völlig übereinstimmend, theils doch nahe verwandt.

In ebenso naher Beziehung steht unsere Flora zu derjenigen des Cap Boheman in Spitzbergen. Die gemeinsamen Arten sind: *Cycadites gramineus*, *Podozamites lanceolatus* (*genuinus*, *Eichwaldi* und *ovalis*), *P. angustifolius*, *P. plicatus*, *Baiera longifolia*, *Ginkgo Huttoni* und *Pinus Nordenskiöldi*. Die *Pecopteris Saportana* ist dem *Asplenium whitbiense* und *argutulum* nahe verwandt und die *Phyllotheca lateralis* der *Ph. sibirica*. Es reicht also die Jura-Flora Südost-Sibiriens in einer relativ nicht geringen Zahl von Arten bis weit in die arctische Zone hinauf.

Auf der Insel Andö, einer der nördlichsten Lofoten, an der Nordwestküste von Norwegen (bei circa 70° n. Br.) kommt bei Ramsaa ein Kohlenlager vor, das schon vor mehreren Jahren von Hrn. Tellef Dahll untersucht worden ist. Er fand in dem Sandstein, welcher die Kohlenlager umgiebt, marine Petrefakten, von denen Prof. Th. Kjerulf Reste von Ammoniten, den *Pecten validus* Lindstr., *P. nummularis* und *Gryphaea dilatata* abgebildet hat[1]). Darnach gehört diese Ablagerung der Jura-Periode an und dürfte wohl dem Braun-Jura einzureihen sein. In dem glimmerreichen, braunen, weichen Thonschiefer, welcher zwischen den Kohlen liegt, sind viele Pflanzenreste, doch sind dieselben der Art zertrümmert, dass ihre Bestimmung sehr schwierig ist. Es haben die Herren Prof. Nordenskiöld und Dr. Hartung im vorigen Jahre dort gesammelt und mir viele Stücke übersandt. Es sind etwa 7 Pflanzen-Arten zu unterscheiden, von welchen 3 (*Pinus Nordenskiöldi*, *Phönicopsis latior* und *Baiera pulchella* Hr.?) mit Arten des Amurlandes übereinkommen und somit die auf die marinen Thiere gegründete Altersbestimmung bestätigen.

Mit dem oberen oder weissen Jura hat Sibirien nur Eine gemeinsame Art (die *Baiera longifolia*), ein paar Arten sind aber solchen des weissen Jura nahe verwandt, nämlich die *Dicksonia Glehniana* der *D. multipartita* Sap. sp., und die *D. gracilis* der *D. Pomelii* Sap. sp.

Die raetische Formation hat im nördlichen Bayern eine reiche, von Prof. Schenk trefflich bearbeitete Flora geliefert[2]). An diese schliesst sich die Kohlenflora Schonens in Südschweden (von Palsjö und Hoer) an, die uns von Prof. Nordenskiöld und Dr. Nathorst neuerdings bekannt geworden ist[3]). Wir finden darunter Eine Art, nämlich den

1) Cf. Kjerulf, Stengiret og Fjeldlaeren. Kristiania 1870. p. 274.

2) Vgl. Schenk, Die fossile Flora der Gränzschichten des Keupers und Lias Frankens. Wiesbaden 1865.

3) A. G. Nathorst, Fossile Växter från den stenkolsförande Formationen vid Palsjö i Skåne. geolog. Föreningens i Stockholm Förhandlingar. II. 10. 1875.

Podozamites distans Pr. sp., welche wir nicht von einer unserer Flora (dem *P. lanceolatus* Ldl. sp.) zu unterscheiden vermögen; ein paar andere sind denen des Jura sehr ähnlich, so entspricht das *Asplenium Roesserti* Pr. sp. dem *A. whitbiense* Brgn. sp. und das *Pterophyllum Münsteri* Pr. sp. dem *Pt. Helmersenianum*. Ueberhaupt ist der Charakter der Flora ein ähnlicher. Mit Beginn der Trias hat die Pflanzenwelt eine andere Physiognomie erhalten. Die so eigenthümlichen Lepidodendren und Sigillarien, welche vorzüglich die Waldvegetation der Steinkohlenzeit bildeten, sind mit dem Perm gänzlich erloschen und haben in den folgenden Perioden keine Fortentwicklung erhalten, und fast dasselbe gilt von den Calamiten und den Asterophylliten. Auch von den Farn, die in einer Fülle von Arten auftreten, überschreitet keine einzige Art die Gränze des Perm. Mit der Trias beginnt eine neue Periode in der Pflanzenentwicklung, welche durch die Trias und den Jura, ja bis zur mittleren Kreide andauert, und während dieser so langen Zeit nirgends einen so grossen Sprung uns weist, wie zwischen Perm und Trias. Die Farn, Cycadeen und Coniferen sind von nun an die vorherrschenden Pflanzenformen. Allerdings treten sie in der Trias durchgehends in anderen Arten, zum Theil auch in anderen Gattungen, auf, als im Jura, doch schliessen sie sich vielfach an dieselben an, so dass in manchen Fällen ein genetischer Zusammenhang denkbar ist. Noch mehr gilt dies von den Pflanzen der verschiedenen Abtheilungen und Stufen des Jura. Dadurch wird die Feststellung der Formationen, aus denen wir nur einzelne Pflanzen kennen, sehr erschwert. Dies erklärt die Unsicherheit, welche gegenwärtig noch über die genauere geologische Stellung mancher Ablagerungen herrscht, welche für die Beurtheilung der sibirischen Jura-Flora von grosser Bedeutung sind. Es sind dies die Jurabildungen des südlichen Russland, des Caucasus, von China und Indien. Aus dem südlichen Russland führt Eichwald in seiner Lethaea rossica (II. p. 12 u. f.) einige Jura-Pflanzen von Kamenka aus der Gegend von Isjum an. Es sind darunter zwei Arten des Amurlandes (*Asplenium whitbiense* und *Thyrsopteris prisca*) und die *Cyclopteris incisa* Eichw. ist offenbar ein Ginkgo und nahe verwandt mit *G. Huttoni*[1]). Es gehören daher diese Pflanzen von Kamenka sehr wahrscheinlich zum braunen Jura. Und dasselbe gilt auch von dem festen Kalk von Iletzkaja-Saschtschita, in der Gegend von Orenburg, wo der *Podozamites Eichwaldi* Schpr. (*Z. lanceolatus* Eichw. Lethaea II. p. 40) gefunden wurde, der am Amur und am Cap Boheman in Spitzbergen häufig ist, daher im braunen Jura eine sehr grosse Verbreitung hat.

Die Kohlen- und Sandsteinbildung von Imerethien und Daghestan wird von Abich zum braunen Jura gerechnet[2]), während Göppert sie tiefer stellt und dem Lias zuzählt[3]).

1) Eichwald führt von dieser Stelle noch überdies auf: *Cyclopteris lingua* Eichw., *Alethopteris insignis*, *Calamites australis* Eichw., *Lycopodites tenellus* Eichw., *Zamites insignis* Schpr., (*Z. Bechei* Eichw.), *Pinites jurassicus* Goepp., *Taeniopteris vittata* Lindl., und *Ginkgo digitata* (als *Cyclopteris*). Von diesen sind die 2 letztgenannten bekannte Braunjura-Pflanzen.

2) Vgl. Abich, Vergleichende geolog. Grundzüge im caucasischen, armenischen und persischen Gebiete. Mém. de l'Acad. Impér. de St.-Pétersbourg, VI Série. VII. Bd. 1858. p. 119.

Vgl. auch Ernest Favre, Recherches géolog. dans la partie centrale de la chaîne du Caucase. Denkschriften der schweiz. naturforsch. Gesellsch. 1875. p. 81.

3) Vgl. Ueber das Vorkommen von Lias-Pflanzen im Kaukasus und der Alborus-Kette. Abhandl. der Schles.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Pflanzen widersprechen der Annahme Abich's nicht. Das *Asplenium whitbiense* ist eine ächte Braun-Jura-Pflanze, und dasselbe gilt von der *Taeniopteris vittata*; das *Pterophyllum Abichianum* Goepp. steht den Arten des Ooliths am nächsten und die *Nilssonia elongata* wurde nur in Bruchstücken gefunden, welche bei so polymorphen Pflanzen, wie die Nilssonien, eine genaue Bestimmung kaum zulassen. Wir dürfen daher wohl diese Sandsteinbildung Imerethiens derselben Periode zurechnen, wie diejenige Ostsibiriens und des Amurlandes. Dasselbe gilt wohl auch von dem Jura Daghestan's, aus dem die *Taeniopteris vittata* und das *Equisetum columnare* Brgn. angegeben werden, die im englischen Oolithe vorkommen; wie ferner von der Juraablagerung, die im südöstlichen Theil des Kaspischen Meeres in der Provinz Astrabad Ostpersiens sehr verbreitet ist und östlich vom Dorfe Räscht (Tasch) und bei Kasbine fossile Pflanzen geliefert hat. Eichwald führt von da als häufig ein Farnkraut auf (als *Pecopteris dilatata*), das zu den vielen Formen des weit verbreiteten *Asplenium whitbiense* gehört. Er erwähnt noch weiter: den *Acrostichites Williamsoni* Lindl. sp., *Pecopteris meridionalis* Eichw., *Zamites approximatus* Eichw., *Z. angustifolius* Eichw. und *Widdringtonites denticulatus* Eichw. Diese Pflanzen lassen auf den Braun-Jura schliessen; ebenso das *Asplenium whitbiense* und die *Taeniopteris vittata*, welche Goeppert (l. c. p. 194) aus dieser Gegend anführt. Der von ihm erwähnte *Podozamites distans* (*Zamites*) ist nicht von dem *P. lanceolatus*[1]) zu unterscheiden, das *Dictyophyllum Nilssoni* Brgn. spec., das anderwärts im Lias gefunden wurde, reicht hier wahrscheinlich bis in den Braun-Jura. Es liegen die Pflanzen in einem kohlenführenden Sandstein und Schieferthon, der im Alburs-Gebirge nach Dr. Tietze eine grosse Verbreitung hat (cf. Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1875. 3).

Wenden wir uns von Persien nach dem Südosten Asiens, so begegnen uns in China Ablagerungen aus der Jurazeit. Es hat Dr. Newberry von Sanyü, westlich von Peking, einige Pflanzen beschrieben, welche den Typus der Jura-Pflanzen zeigen, indessen noch nicht genügend bekannt sind, um sie einer bestimmten Stufe des Jura einzureihen[2]).

Gesellsch. für vaterl. Kultur. 1861. II. p. 191. Goeppert führt aus dem Distrikt von Oksiba nördlich von Kutais in Imerethien an: *Taeniopteris vittata* Bgn., *T. asplenioides* Ett., *Pecopteris whitbiensis* Br., *Equisetites* sp., *Pterophyllum Abichianum* Goepp. (Zwischenform von *Pt. taxinum* und *Preslianum*) und *Nilssonia elongata* Brgn. (nur Bruchstücke). Goeppert giebt die *Pecopteris whitbiensis* im Lias von Nordbaiern an; nach Schenk kommt sie aber da nicht vor und wurde mit *P. Roesserti* verwechselt, die ihr sehr ähnlich sieht. Auch die *Taeniopteris vittata* Brgn. findet sich nicht unter den raetischen Pflanzen. Die daherigen Angaben beruhen auf einer Verwechslung mit *Oleandridium tenuinerve* Brauns. sp. und *Angiopt. hoerense* Schimp. Es hat daher Goeppert irrthümlich die *Pecopt. whitbiensis* und *Taen. vittata* für Leit-Pflanzen des Lias genommen.

1) Ich erhielt von Prof. Abich eine kleine Steinplatte von Tscheherdeh, Prov. Astrabad, welche mit Blattresten angefüllt ist, die zu *Podozamites lanceolatus Eichwaldi* gehören. Sie stimmen mit den auf Taf. XXVI. Fig. 2 und 9 abgebildeten Blattfiedern überein. Sie sind ei-lanzettlich am Grund in einen kurzen Stiel verschmälert, vorn wohl auch verschmälert, aber stumpflich; die circa 10 Mill. breiten Stücke haben 20—22 Längsnerven.

2) Vgl. Newberry, Description of fossil Plants from the Chinese coalbearing rooks. Smithson. Contribut. to knowledge; append. of geolog. researches in China, Mongolia and Japan by Pumpelly.

Von Sanuyu und Piyunsz westlich von Peking führt Newberry an:

1. *Pterozamites sinensis* Newb., einen Zamites aus der Gruppe der schmalblättrigen Arten.
2. *Sphenopteris orientalis* Newb.; ist sehr ähnlich

Besser bekannt ist die Flora der Rajmahal-Hügel Indiens. Die obere Abtheilung derselben, welche ganz verschieden ist von den tiefer liegenden kohlenführenden Gebirgslagern (der *Damuda series*) und ganz andere organische Reste enthält, ist in der Palaeontologia indica von Oldham und Morris bearbeitet worden. Neuerdings hat Dr. Feistmantel über dieselben berichtet und eine kurze Uebersicht der Arten gegeben[1]). Es sind im Ganzen 35 Arten bis jetzt bekannt geworden. Je Eine Art gehört zu den Lycopodiaceen und den Equisetaceen, 14 zu den Farn, 15 zu den Cycadeen und 4 zu den Coniferen. Unter den Farn erblicken wir das *Asplenium whitbiense*[2]) und die *Sphenopteris arguta* Lindl. des englischen Oolithes; kleine fertile Wedel gehören sehr wahrscheinlich zu Thyrsopteris und haben grosse Aehnlichkeit mit *Th. Murrayana* und *Th. Maakiana*[3]). Ausgezeichnet sind die grossen Blätter der Taeniopteriden, welche in 4 Arten von *Macrotaeniopteris* Schimp. auftreten, die in ähnlichen grossen Formen im Oolith von Oberitalien und von Yorkshire, aber auch im Lias des Bannats, von Oesterreich und Schlesien, wie ferner bei Richmond in Amerika erscheinen.

Die Cycadeen enthalten eine eigenthümliche, bislang nur aus Indien bekannte Gattung (*Ptilophyllum Moris*), welche durch ihre langen, schmalen, zierlichen Blätter sich auszeichnet und in 6 Arten auftritt. Die häufigsten Cycadeen sind indessen die Pterophyllum- und Anomozamites-Arten, von welch' letzteren eine der gemeinsten Arten (*A. princeps* Oldh. spec.) mit dem *A. Schmidtii* vom Amur verwandt ist. Ein Cycadites (*C. confertus* Morris) entspricht dem *C. gramineus* des Amurlandes und Spitzbergens, während ein Otozamites zur Gruppe des *O. brevifolius*[4]) gehört, der in zahlreichen, schwer zu unterschei-

der *Thyrsopteris Murrayana*; die Fiederchen haben dieselbe Form und Lappenbildung, nur sind sie auf einer Seite schmäler und die Nerven werden als in den Lappen verästelt angegeben. Die Art kann um so eher zu Thyrsopteris gerechnet werden, als nach Newberry an derselben Stelle fruktificirende Wedelstücke vorkommen, welche an die *Tympanophora racemosa* Lindl. (die zur *Thyrsopteris Murrayana* gehört) erinnern. Es ist dies die häufigste Pflanze in Sanuyu.

3. *Pecopteris whitbiensis* Bgn.? von Piyunsz; stimmt in der Form der Fiederchen wohl zur Jura-Pflanze, die Nervatur ist aber verwischt.

4. *Hymenophyllites tenellus* Newb. Gehört wahrscheinlich zu den fertilen Wedeln der Thyrsopteris.

5. *Taxites spathulatus* Newb. Das Taf. IX. Fig. 5. von Chaitang abgebildete Blatt ist sehr ähnlich unserem *Cycadites gramineus*.

Aus dem Kweibassin am Yangtse Fluss in der Provinz Hupeh führt Newberry 2 Arten auf, nämlich: *Podozamites Emmonsii* Newb., eine Art, die auch bei Richmond vorkommt, und die Emmons für *P. lanceolatus* Ldl. sp. genommen hatte, und eine zweite Art von Podozamites die Newberry als *P. lanceolatus* bezeichnet, die aber durch die gegen den Grund hin viel mehr verschmälerten Blattfiedern von demselben sich unterscheidet. Erinnert in der Art der Verschmälerung des Blattes an Phoenicopsis. Während die *Pecopteris whitbiensis* und die *Thyrsopteris* es wahrscheinlich machen, dass das erwähnte Kohlenbassin westlich von Peking dem Braun-Jura angehört, dürfte dagegen das von Kwei einem tieferen Horizonte zuzutheilen sein.

1) Vgl. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt. 1875. p. 187.

2) Nach Dr. Feistmantel gehört die *Pecopteris indica* Oldh. zur *P. whitbiensis* Brgn. Es war schon Oldham geneigt, sie mit dieser Art zu vereinigen (Palaeontol. indica p. 49), hat sie aber wegen der weniger scharfen Spitze der Fiederchen und dem etwas welligen Rand davon getrennt, welche Unterschiede aber in der That zur Trennung um so weniger genügen, da wir sie auch bei der *whitbiensis tenuis* finden.

3) Sie sind in der Palaeontologia indica als *Sphenopteris Bunburyana* Oldh. abgebildet. Taf. XXXII, Fig. 6 scheint ein fertiles Wedelstück von *Thyrsopteris Murrayana* und Fig. 7 ein solches von *Th Maakiana* zu sein.

4) Es ist dies die *Palaeozamia brevifolia* Oldh. Palaeontol. indica Taf. IX, Fig. 4. 5. Gehört ohne Zweifel in die Gruppe des *Otozamites brevifolius*, welche, wie

denden Formen in der raetischen Formation, im Lias und Oolith getroffen wird. Die Nadelhölzer sind noch zweifelhafter Natur; eine Art (*Arthrotaxites indicus* Oldh.) scheint mit den *Echinostrobus* des oberen Jura von Solenhofen verwandt zu sein, eine zu *Cuninghamites* (*C. inaequifolius* Oldh.) zu gehören, während von ein Paar anderen Arten die systemasche Stellung noch zweifelhaft ist[1]).

Oldham rechnet die Rajmahal-Series zum Oolith[2]), und die Pflanzen rechtfertigen diese Stellung. Es hält allerdings schwer, bei der grossen Entfernung diese tropisch-asiatischen Ablagerungen mit denen Europas zusammenzustellen. Da aber in China, in Ostsibirien und am Amur, am Caucasus und in England einige mit Indien übereinstimmende oder doch nahe verwandte Pflanzenformen vorkommen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Ablagerungen, in welchen sie sich finden, in demselben grossen Hauptabschnitte der Entwicklung unseres Planeten sich gebildet haben.

In Südafrika sind im Geelhoutboom-bed einige fossile Pflanzen gefunden worden, welche denselben Charakter haben und von der Jura-Flora Afrikas wenigstens einige Kunde bringen (cf. Tate on some Fossils from South-Afrika; Quart Journ. 1867. p. 139). Es sind farn- und zamiaartige Bäume und Hölzer einer Conifere.

Die gegenwärtige Flora von Ostsibirien und des Amurlandes hat eine nicht geringe Zahl von Pflanzenarten mit Westeuropa gemeinsam, und es bilden diese gemeinsamen Arten, (so, um nur einige allbekannte Pflanzen zu nennen: die Himbeere, Preisselbeere, Moosbeere, der Fieberklee, die Espe, Ulme, Weissbirke, Wachholder und 6 Weiden-Arten) das Bindeglied, welches die jetzigen Floren dieser weit von einander entfernten Länder mit einander in Beziehung bringt und sie als demselben Weltalter angehörend erkennen liesse, wenn sie statt lebend versteinert vor uns lägen. Gerade so bilden die Arten der Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes, welche auch in den Ablagerungen der Juraperiode

dies Graf Saporta gezeigt hat (Flore jurassique II, p. 147), in einer Zahl nahe verwandter Formen vom Raet bis zum Oolith vorkommt. *O. brevifolius* Br. in engerem Sinne und *O. latior* Sap. sind im Raet, *O. Bucklandi* Brgn. sp., *O. Terquemi* Sap. und *O. Hennoquoi* Pom. sp. im Lias und *O recurrens* Sap. im Unter-Oolith. Es ist nicht möglich, nach den Abbildungen der Blattfragmente, welche die Palaeont. indica giebt, zu entscheiden, zu welcher dieser Formen dié Blattreste von Bindrabun gehören. Schimper nannte sie *Otoz. indicus*.

1) Nach Dr. Feistmantel (l. c. p. 193) soll der *Taxodites indicus* Oldh. (Flora indica Taf. XXXIII. Fig. 6) zu Palissya gehören und mit *P. Braunii* Endl. nahe verwandt sein; die Blätter haben aber mehrere Längsnerven, während bei Palissya immer nur Ein Mittelnerv vorhanden ist; eher könnte der *Cuninghamites confertus* Oldh. (l. c. Taf. XXXII, Fig. 10) zu Palissya gehören, worauf schon Schenk hingewiesen hat (Flora der Gränzschichten p. 178). Den *Araucarites gracilis* Oldh. (l. c. Taf. XXXIII Fig. 1. 2 und XXX. Fig. 1. 2) bringt Dr. Feistmantel zu Cheirolepis. Bei dieser Gattung stehen aber die Blätter viel dichter beisammen, sind am Grund herablaufend und sichelförmig gekrümmt, was alles nicht auf die Pflanze von Bindrabun passt. Sie gehört sicher gar nicht zu den Nadelhölzern. Die gablig zertheilten Zweige weisen sie zu den Lycopodiaceen und sie ist dem *Lycopodites tenerrimus* Hr. von Ust-Balei ungemein ähnlich, ja wahrscheinlich nicht von demselben verschieden.

2) H. F. Blanford ist geneigt, die Pflanzen der Rajmahalhügel, wie diejenigen aus der Gegend von Madras und von Cutch, welche aber noch nicht näher bekannt geworden sind, dem oberen Jura zuzuschreiben, ohne diese Ansicht aber auf genügende Gründe stützen zu können. (Vgl. Blanford, On the plantbearing series of India. Quart. Journ. of the geolog. soc. Nov. 1875. vol. XXXI).

von Spitzbergen und im Oolith von England vorkommen, das gemeinsame Band, welches den Zusammenhang dieser Floren erkennen lässt und uns berechtigt, sie demselben Weltalter zuzutheilen [1]). Es sind aber nicht allein diese gemeinsamen Arten, welche die Zusammengehörigkeit dieser Floren beweisen, sondern auch der Gesammtcharakter derselben, welcher von Ostasien bis Westeuropa, von dem tropischen Asien bis nach Spitzbergen hinauf in denselben Hauptzügen uns entgegen tritt. Es geht dies aus folgender Zummenstellung hervor:

	Zahl der Arten.	Algen-Pilze.	Farn.	Selagines.	Equisetac.	Cycadeen.	Coniferen.	Monocotyledones.
1. Aus der Rajmahal Series Indiens sind bekannt:...	35	—	14	1	1	15	4	—
2. Aus Südafrika:........	11	—	6	—	—	4	1	—
3. Aus Sibirien und Amurland:...............	83	1	24	1	3	18	33	3
4. Aus dem Oolith von England:...............	76	—	37	1	2	21	12	3
5. Aus Spitzbergen.......	29	1	11	—	3	6	7	1

1) Es muss dies hervorgehoben werden, da Hr. Prof. A. Decandolle neuerdings (cf. Archiv der Biblioth. univers. Décemb. 1875) den Satz aufgestellt hat, dass in der gegenwärtigen Pflanzenwelt keine allgemein gültigen, unterscheidenden Merkmale bestehen, welche sie in allen Ländern erkennen liessen, wenn sie fossil vor uns lägen, und daraus geschlossen hat, dass die fossilen Pflanzen (und dasselbe müsste natürlich auch von den fossilen Thieren gelten), nur über die lokalen Aenderungen Aufschluss geben, so dass wir durch sie nur zur Unterscheidung lokaler, nicht aber allgemein giltiger Epochen kommen könnten. Es hat mein verehrter Freund dabei übersehen, dass die zahlreichen Pflanzenarten, die grosse Verbreitungsbezirke haben, ein förmliches Netzwerk sich ablösender und über einander greifender Arten über die ganze Erde bilden, so dass es kein Land giebt, dessen Flora nicht aus Arten zusammengesetzt ist, die theilweise über einen grossen Theil der Erde verbreitet sind und die das Bindeglied der verschiedenen Floren darstellen. Und gerade so verhält es sich mit den Floren und Faunen früherer Erdperioden. Fürs Zweite haben wir hervorzuheben, dass die jetzt lebenden Arten von denen früherer Erdperioden verschieden sind, und zwar um so mehr, je tiefer wir in die Erdschichten hinabsteigen. Wenn wir also irgendwo eine Flora versteinert finden, welche mit der jetzt dort lebenden in ihren Arten übereinstimmt, werden wir sie als der jetzigen Schöpfung angehörend zu betrachten haben, wenn die Arten aber von den jetzt lebenden abweichen und mit solchen übereinstimmen, die anderwärts in Felslagern vorkommen, deren geologisches Alter uns bekannt ist, werden wir annehmen dürfen, dass sie in demselben Zeitalter gelebt haben, auch wenn die Lagerstätten weit auseinander liegen. Ein Beispiel mag dies noch erläutern. Die Insel Sachalin ist von der Schweiz durch einen grossen Theil von Europa und ganz Asien getrennt, da sie an der Ostgränze dieses Welttheiles liegt. Trotz dieser ungeheueren Entfernung haben wir von den 559 Arten Blüthenpflanzen, welche Schmidt in seiner Flora von Sachalin aufführt, 188 auch in unserer Schweizerflora. Denken wir uns nun die Pflanzenwelt der jetzigen Schöpfung versteinert, so würden wir, wenn sie uns aus der Schweiz und von Sachalin vorläge, ein volles Drittel gemeinsamer Arten finden und der darauf gegründete Schluss, dass die beiden Floren Einer Bildungsperiode angehören, wäre unzweifelhaft richtig. Von Sachalin liegt uns nun in der That eine reiche fossile Flora vor. Diese stimmt aber nicht mit der jetzt dort lebenden überein, wohl aber besitzt sie eine Zahl von Arten, die mit solchen der miocenen Ablagerungen der Schweiz und Deutschlands übereinkommen. Trotz der grossen Entfernung werden wir mit demselben Rechte wie in dem vorhin angeführten Falle annehmen dürfen, dass diese fossilen Pflanzen von Sachalin in demselben Weltalter ge-

Diese Zusammenstellung der Festlandpflanzen (mit Ausschluss der marinen) des Braun-Jura zeigt uns, dass die Selagines und die Calamariae, welche in dem Carbon eine so wichtige Rolle gespielt haben, und von denen die letzteren auch im Trias noch häufig sind, ganz zurücktreten. Die Dicotyledonen fehlen überall noch gänzlich und auch die Monocotyledonen sind wenig zahlreich. Es ist auffallend, dass Indien bis jetzt noch keine geliefert hat, während in Sibirien und in England uns einige Pandaneen begegnen. Die Hauptmasse der Vegetation wird überall durch die Farn, die Cycadeen und die Coniferen gebildet. Die Farn bilden an allen Stellen zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ der Gesammtzahl der Arten und sind in England besonders stark repräsentirt; die Cycadeen erscheinen in relativ grösster Zahl in Indien, indem sie 43% von den bekannten Jura-Pflanzenarten ausmachen, in England 27%, in Sibirien und am Amur 22% und in Spitzbergen, bei fast 79° n. Br., circa 21%. Hier dominiren die Podozamites-Arten, im Amurland und in England treten die Gattungen Anomozamites, Pterophyllum und Ctenis hinzu, und in England noch überdies Zamites und Otozamites, Gattungen, die in verschiedenen Ablagerungen des Jura auch in Frankreich und Italien zum Vorschein kamen. In Indien sind es die Pterophyllen und Ptilophyllen, welche eine hervorragende Stellung einnehmen. Die grösste Verschiedenheit zeigen uns in ihrem Auftreten die Coniferen. Sie scheinen in Indien selten zu sein, wogegen sie in Sibirien und im Amurlande eine sehr wichtige Rolle spielen und dieser Flora durch die zahlreichen Taxineen eine eigenthümliche Färbung geben. Es hatte somit die Jura-Flora jeder Gegend ihre Eigenthümlichkeit, doch ist ein gemeinsamer Zug, der allen zukommt, nicht zu verkennen. Er giebt sich auch da noch zu erkennen, wo offenbar die Standortsverhältnisse sehr verschieden waren. Es hat Graf Saporta in seinem vortrefflichen Werke über die Jura-Pflanzen Frankreichs (p. 64) auf die grossen localen Verschiedenheiten hingewiesen, welche schon zur Jurazeit bestanden haben. Das Festland bestand theils aus krystallinischen Gebirgen, theils aus Kalk- und Schlamm-Ablagerungen, welche an dieselben sich anschliessen. Da, wo Thäler das weite Land durchzogen und feuchte Niederungen mit Süsswasser-Seen sich ausbreiteten, wird der Boden schon durch die zerriebenen Felsarten, welche das Wasser zuführte, zur Aufnahme einer reicheren Vegetation geeigneter gewesen sein als die trockenen, dürren Abhänge der Meeresküsten oder die über das Meer zerstreuten Koralleninseln. Die aus Frankreich bekannten Fundstätten entsprechen den letzteren Bedingungen; nach Saporta sind die Ablagerungen von

lebt haben, wie die mit ihnen übereinstimmenden miocenen Pflanzen der Schweiz und Deutschlands. Und ähnlich verhält es sich mit der Jura-Flora Sibiriens und des Amurlandes. Wir glauben daher, dass die Palaeontologie der Pflanzen und Thiere, in Verbindung mit dem sorgfältigen Studium ihrer Lagerungsverhältnisse, uns das Mittel an die Hand giebt, die Chronologie der Erdgeschichte wenigstens in ihren Hauptumrissen festzustellen. Dabei haben wir uns freilich immer daran zu erinnern, dass die geologischen Perioden sehr grosse Zeiträume umfassen und dass die Perioden der Menschengeschichte uns dabei keinen richtigen Maassstab geben können. Wenn man daher in der Geologie von gleichalterigen Bildungen spricht, kann nur gemeint sein, dass sie in bestimmten Zeitabschnitten gebildet wurden, welche viele Jahrtausende umfassen. Es wäre daher vielleicht besser statt gleichalterig zu sagen gleichperiodig.

Mamers, von Etrochey (Côte-d'Or), aus der Umgebung von Verdun und von Cerin aus dem Sand oder dem Detritus der zerbrochenen Korallen und Muscheln der Meeresküste entstanden, und ihre Pflanzen verkünden die arme, einförmige Vegetation trockener Hügelketten und Strandfelsen. In Yorkshire dagegen und ebenso in Ostsibirien und im Amurlande, in den Rajmahalhügeln Indiens und andererseits am Cap Boheman im hohen Norden von Spitzbergen spiegelt sich die üppige Pflanzenwelt der feuchten Niederungen und der Seeufer, welche an den meisten Stellen Kohlenlager erzeugt haben. Denselben Charakter hat die Flora der raetischen Formation in Franken und in Schonen, während die dem weissen Jura angehörenden Koralleninseln der Schweiz in ihrer ärmlichen Vegetation mit denen Frankreichs übereinstimmen. Es mag sich daraus zum Theil erklären, warum die Ablagerungen der Jurazeit in Frankreich so wenige Arten mit England und Sibirien gemeinsam haben. Noch mehr aber rührt dies daher, dass aus Frankreich nur ein paar Fundstätten (Mamers und Pont les Moulins) bekannt sind, welche demselben Horizonte angehören, alle übrigen aber jüngeren Alters sind. Dessen ungeachtet sind es überall auch in Frankreich die Farn, die Cycadeen und die Coniferen, welche das Pflanzenkleid bilden und erscheinen zum Theil in denselben Gattungen. Es giebt Saporta aus dem weissen Jura Frankreichs (von Cerin, Morestel, Armaille u. s. w.) 36 Landpflanzen an, nämlich 11 Farn, 9 Cycadeen, 13 Coniferen und 2 Monocotyledonen (cf. Notice sur les plantes foss. du niveau des lits à poissons de Cerin. Lyon 1873). Es lassen diese Pflanzen auf dieselben Temperaturverhältnisse schliessen. Saporta hat aus dem klimatischen Charakter der mit den Jura-Pflanzen zunächst verwandten lebenden Arten geschlossen, dass die mittlere Jahrestemperatur damals in Frankreich nicht unter 18° C. gewesen sein könne und wahrscheinlich etwa 25° C. betragen habe (Flore jur. p. 62). Damit stimmen auch die Pflanzen Ostsibiriens und des Amurlandes überein. Die Pandaneen und Cycadeen sind als tropische und subtropische Pflanzentypen zu bezeichnen; dasselbe gilt von den Dicksonien, Thyrsopteris und den diplaziumartigen Asplenien, welche einen kalten Winter ausschliessen. Andererseits würden die zahlreichen ginkgoartigen Bäume in einem sehr heissen und trockenen Klima kaum zu so üppiger Entfaltung gekommen sein. Es war wohl damals die Wärme viel gleichmässiger über das ganze Jahr vertheilt, als dies jetzt in diesen Breiten der Fall ist, wie denn auch die jetzigen Zonenunterschiede damals noch nicht bestanden haben können. In dieser Beziehung ist eine Vergleichung der Spitzberger Jura-Pflanzen mit denen Indiens sehr belehrend, indem hier die grössten klimatischen Verschiedenheiten zu erwarten sind. Die Farn bilden da wie dort circa 40% der bis jetzt gefundenen Pflanzenarten, wogegen die Nadelhölzer in Spitzbergen stärker, die Cycadeen dagegen schwächer repräsentirt sind. Wenn dies auch auf einen etwelchen klimatischen Unterschied hinweist, so kann derselbe doch nicht sehr bedeutend gewesen sein, da die Cycadeen immerhin in Spitzbergen noch 21% ausmachen und zu den häufigsten Pflanzen des Cap Boheman gehören, daher für die arctische Zone ein subtropisches Klima fordern. Dabei kommt in Betracht, dass die Pflanzen des Cap Boheman im Winter während mehreren Monaten des Sonnenlichtes entbehren

mussten, wenn wenigstens damals schon die Erde dieselbe Stellung zur Sonne einnahm, wie gegenwärtig. Die *Ginkgo biloba* lässt ihre Blätter im Herbst fallen und ist winterkahl; es ist daher wahrscheinlich, dass dasselbe auch bei den Arten des Jura, also bei den drei Arten, welche damals am Cap Boheman lebten, der Fall war; aber alle Cycadeen haben immergrüne Blätter, und wir haben keinen Grund, diese Eigenschaft den Arten des Jura abzusprechen, wir müssen daher wohl annehmen, dass die Temperaturverhältnisse der langen Winternacht der Art waren, dass die immergrünen Cycadeen Spitzbergens dieselben aushalten konnten.

Uebersicht der Jura-Pflanzen Sibiriens und des Amurlandes.

	Sibirien.		Amurland.		Anderweitiges Vorkommen oder ähnliche Arten des Jura.	Aehnlichste lebende Arten.
I. Cryptogamae.	Kaja-mündung.	Ust-Balei.	Oberer Amur.	Bureja.		
I. Algae.						
1. *Confervites subtilis* Hr.	—	+	—	—	—	—
II. Filices.						
I. Polypodiaceae.						
1. Cyatheae.						
2. *Thyrsopteris Murrayana* Brgn. spec.	+	+	—	—	Oolith-Sandstein von Gristhorpe und Claughton bei Scarborough.	*Th. elegans* Kunze. Juan Fernandez.
3. *Th. Maakiana* Hr.	+	+	—	—	id.	id.
4. *Th. prisca* Eichw. sp.	—	—	+	—	Kamenka.	—
5. *Th. gracilis* Hr.	+	—	—	—	—	—
2. Dicksonieae.						
6. *Dicksonia clavipes* Hr.	+	—	—	—	*D. nephrocarpa* Bunb. Yorkshire.	*D. culcita* L'Her. Madeira. Azoren. Canarien.
7. *D. concinna* Hr.	—	+	+	+	—	*D. Schiedei* Schl. sp. Mexico.
8. *D. Saportana* Hr.	—	—	+	+	*Dichopteris lanceolata* Phill. sp.?	—
9. *D. longifolia* Hr.	—	—	+	—	—	—
10. *D. Glehniana* Hr.	—	—	+	+	*Scleropteris multipartita* Sap. unteres Portland. Frankreich.	—
11. *D. gracilis* Hr.	—	—	—	+	*Scl. Pomelii* Sap. id. und Spitzbergen.	—
12. *D. acutiloba* Hr.	—	—	+	—	—	—

	Sibirien.		Amurland.		Anderweitiges Vorkommen oder ähnliche Arten des Jura.	Aehnlichste lebende Arten.
	Kaja-mün-dung.	Ust-Balei.	Oberer Amur.	Bureja.		
3. Sphenopterideae.						
13. *Sphenopteris baikalensis* Hr.	—	+	—	—	*Sph. hymenophylloides* Br. Yorkshire.	—
14. *Sph. Trautscholdi* Hr.	—	+	—	—	*Sph. cisteoides* Ldl. Stonesfield.	—
15. *Sph. gracillima* Hr. . .	—	+	—	—	—	—
16. *Sph. amissa* Hr.	+	—	—	—	—	—
4. Pterideae.						
17. *Adiantites Schmidtianus* Hr.	—	+	+	—	—	*Adiantum excisum* Kze. Chile.
18. *A. Nympharum* Hr. . .	—	—	—	+	—	*A. affine* W. Neuseeland.
19. *A. amurensis* Hr. . . .	—	—	+	—	—	*A. aethiopicum. L.* *Afrika. Asia. Amerika.*
20. *Asplenium* (*Diplazium*) *whitbiense* Brgn. sp. . .	+	+	+	+	Oolith von Whitby und Scarborough. Unter-Jura von Kamenka.	*A. Shepherdi* Spr.
var. *tenue* Brgn. . .	+	—	+	+	Claughton Yorkshire. Oolith v. Räscht nach Ghilan u. v. Kasbien nach Mazanderan (Persien). Rajmahal - Hügel Indiens.	—
21. *A. tapkense* Hr.	+	—	—	—	—	—
22. *A. argutulum* Hr. . . .	—	+	+	—	*A. argutum* Ldl. sp. in Yorkshire.	—
23. *A. spectabile* Hr. . . .	—	—	+	—	*A. insigne* Ldl. sp. aus d. Oolith v. Gristhorpe u. v. Wilmsdorf in Schlesien.	
24. *A. distans* Hr. (*Neuropt. recentior* Lindl.)	—	—	+	—	Gristhorpe.	—
II. Marattiaceae.						
25. *Taeniopteris parvula* Hr.	—	—	+	—	—	—
III. Selagines.						
Lycopodiaceae.						
26. *Lycopodites tenerrimus* Hr.	—	+	—	—	*L. gracilis* Oldh. sp. Rajmahal Indiens.	*Lycopodium gracillimum* Kze. Australien.

	Sibirien. Kaja-mündung.	Sibirien. Ust-Balei.	Amurland. Oberer Amur.	Amurland. Bureja.	Anderweitiges Vorkommen oder ähnliche Arten des Jura.	Aehnlichste lebende Arten.
IV. Calamariae.						
Equisetaceae.						
27. *Equisetum Burejense* Hr.	—	—	—	+	—	—
28. *Equisetum* spec.	—	—	+	—	—	—
29. *Phyllotheca sibirica* Hr.		+	—	—	*Ph. lateralis* Phill. sp. v. Hayburne Wyke u. White Nab bei Scarborough.	—
II. Phanerogamae.						
I. Gymnospermae.						
I. Cycadaceae.						
30. *Cycadites gramineus* Hr.	—	—	+	+	Cap. Boheman.	—
31. *C. planicosta* Hr.	—	+	—	—	—	—
32. *Anomozamites Schmidtii* Hr.	—	—	+	+	*A. princeps* Oldh. Rajmahal-Hügel.	—
33. *A. acutilobus* Hr.	—	—	+	+	—	—
34. *A. angulatus* Hr.	—	—	+	—	—	—
35. *Pterophyllum Helmersenianum* Hr.	—	—	+	—	*Pt. Münsteri* Pr. sp.	—
36. *Pt. lancilobum* Hr.	—	—	+	—	—	—
37. *Pt. Sensinovianum* Hr.	—	—	+	—	*Pt. comptum* Phill. sp. Yorkshire.	—
38. *Ctenis orientalis* Hr.	—	—	—	+	*Ct. falcata* Lindl. id.	—
39. *Podozamites lanceolatus* Lindl. sp.	+	—	+	—	Oolith v. Yorkshire. Spitzbergen.	*Zamia Roezlii* Reg. trop. Amerika.
var. b. *intermedius*	—	—	+	—	—	—
var. c. *Eichwaldi* Schpr.	—	—	+	+	Spitzbergen. Iletzkaja Saschtschita in der Gegend v. Orenburg. Tscheherdeh Prov. Astrabad.	—
var. d. *latifolius*	—	—	+	—	—	—
var. e. *ovalis*	—	—	+	—	Cap Boheman.	—
var. f. *distans*	—	—	+	—	Raet von Franken.	—
var. g. *minor*	—	—	+	—	id. Palsjö in Schonen.	—
40. *P. plicatus* Hr.	—	—	+	—	Spitzbergen.	—
41. *P. angustifolius* Eichw. sp.	—	+	—	—	In der Gegend v. Räscht in Persien. Spitzbergen.	—
42. *P. ensiformis* Hr.	—	+	+	—	—	—

	Sibirien.		Amurland.		Anderweitiges Vorkommen oder ähnliche Arten des Jura.	Aehnlichste lebende Arten.
	Kaja-mündung.	Ust-Balei.	Oberer Amur.	Bureja.		
43. *P. cuspiformis* Hr. . .	—	+	—	—	—	—
44. *P. Glehnianus* Hr. . .	—	—	+	—	—	—
45. *P. gramineus* Hr. . . .	—	+	—	—	—	—
46. *Androstrobus sibiricus* Hr.	—	+	—	—	—	—
47. *Zamiostrobus orientalis* Hr.	—	+	—	—	—	—
II. Coniferae.						
I. Taxineae.						
48. *Phoenicopsis speciosa* Hr.	—	—	+	—	—	
49. *Ph. latior* Hr.	—	—	+	—	Andö.	
50. *Ph. angustifolia* Hr. .	+	—	+	—	Andö?	—
51. *Baiera longifolia* Brn. sp.	+	+	+	+	Château rouge im Corallien Frankreichs. Cap Boheman.	—
52. *B. Czekanowskiana* Hr.	—	+	—	—	—	
53. *B. pulchella* Hr.	—	—	+	+	Andö.	—
54. *B. palmata* Hr.	—	—	+	—	—	—
55. *Gingko Huttoni* Sternb. sp.	+	+	—	—	Oolith von Scarborough. Spitzbergen.	*G. biloba.* L. Japan. China.
56. *G. Schmidtiana* Hr. .	—	+	—	—	—	
57. *G. flabellata* Hr.	—	+	+	—	—	—
58. *G. pusilla* Hr.	+	+	—	+	—	—
59. *G. sibirica* Hr.	—	+	+	+	—	—
60. *G. lepida* Hr.	—	+	—	—	—	—
61. *G. concinna* Hr.	—	+	—	—	—	—
62. *Trichopitys setacea* Hr.	—	+	—	—	*Tr. furcata* Lindl. spec. (*Solenites*) Haiburne.	—
63. *Tr. pusilla* Hr.	—	+	—	—	—	—
64. *Czekanowskia setacea* Hr.	+	+	—	—	—	—
65. *C. rigida* Hr.	+	+	+	—	Stabbarp in Schonen. *Solenites Murrayana* Ldl. sp.? bei Scarborough.	—
II. Taxodieae.						
66. *Brachyphyllum insigne* Hr.	—	+	—	—	—	—

	Sibirien.		Amurland.		Anderweitiges Vorkommen oder ähnliche Arten des Jura.	Aehnlichste lebende Arten.
	Kaja-mün-dung.	Ust-Balei.	Oberer Amur.	Bureja.		
67. *Leptostrobus laxiflora* Hr.	+	+	—	—	—	—
68. *L. crassipes* Hr.	+	—	—	—	—	—
69. *L. microlepis* Hr.	+	+	—	—	—	—
III. Abietineae.						
70. *Pinus Maakiana* Hr.	—	+	—	—	—	—
71. *P. Nordenskiöldi* Hr.	—	+	+	+	Cap Boheman. Andö?	—
72. *Elatides ovalis* Hr.	—	+	—	—	—	—
73. *E. Brandtiana* Hr.	—	+	—	—	—	—
74. *E. parvula* Hr.	—	+	—	—	—	—
75. *E. falcata* Hr.	+	+	—	—	—	—
76. *Samaropsis rotundata* Hr.	—	+	—	—	—	—
77. *S. caudata* Hr.	—	+	—	—	—	—
78. *S. kajensis* Hr.	+	—	—	—	—	—
79. *S. parvula* Hr.	—	+	—	—	—	—
IV. Gnetaceae.						
80. *Ephedrites antiquus* Hr.	—	+	—	—	Etrochey?	—
II. Monocotyledones.						
Pandaneae.						
81. *Kaidacarpum sibiricum* Hr.	—	+	—	—	—	—
82. *K. stellare* Hr.	—	+	—	—	—	—
83. *K. parvulum* Hr.	—	+	—	—	—	—

Zweiter Theil. Beschreibung der Arten.

I. Pflanzen aus dem Gouvernement Irkutsk.

Von der Mündung der Kaja und der Tapka und von Ust-Balei.

I. Classe. Cryptogamae.

I. Ord. Algae.

Confervites Brgn.

1. Confervites subtilis Hr. Taf. I. Fig. 8. vergrössert Fig. 8. b. c.

C. filamentis subtilissimis, fasciculatis, ramosis.

Ust-Balei.

Auf dem hellfarbigen Steine liegt ein Büschel braungefärbter, äusserst zarter Faden, die kaum $\frac{1}{10}$ Millim. Durchmesser haben. Sie sind durcheinandergefilzt, doch stehen viele am Rande hervor, und an diesen bemerkt man eine Verästelung. Es scheinen wenigstens diese Aeste nicht von über einander gelegten Faden herzurühren.

Eine ähnliche Art hat Zigno als *Confervites veronensis* beschrieben (cf. Flora fossilis formationis oolithicae I. p. 6. Taf. I. Fig. 1. 2); diese hat aber stärkere und unverästelte Faden.

II. Ord. Filices.

I. Fam. Polypodiaceae.

I. Trib. Cyatheae.

I. Thyrsopteris Kunze.

Pinnae steriles et fertiles dimorphae. Frons sterilis decomposita, pinnulis basi constrictis, lobato-incisis vel dentatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus; pinna fertilis contracta, soris globosis, paniculatis vel racemosis, involucro pedicellato insertis.

Coniopteris Brgn. *Saporta Flor. jurass.* I. p. 285.

Es ist nur eine lebende Thyrsopteris-Art bekannt, die *Th. elegans* Kunze, welche zuerst durch Prof. Kunze beschrieben und abgebildet wurde (cf. Die Farnkräuter in colorirten Abbildungen p. 3. Taf. I). Sie findet sich nur auf der Insel Juan Fernandez. Es ist dies ein prachtvolles Farnkraut, von welchem wir schöne Wedel von Prof. Philippi in St.-Jago erhalten haben. Es hat eine sehr starke Hauptspindel, von welcher ein paar Fuss lange Seitenspindeln auslaufen. Diese sind noch dreimal weiter zertheilt, so dass wir ein vielfach zusammengesetztes gefiedertes Blatt erhalten. Die unteren tertiären Fiedern sind fertil, die oberen dagegen steril. Die fertilen sind noch dreimal zertheilt, haben ganz dünne Spindeln, von denen die äussersten die Sori tragen. Diese sind von einem becherförmigen Involucrum umgeben. Anfangs ist dieses geschlossen, später aber springt es auf und stellt ein flaches Becherchen oder Schälchen dar, in dessen Mitte ein Säulchen ist, um welches herum die Sporangien stehen. Diese Becherchen sind an dünnen Stielchen befestigt, an den äusseren Aestchen in einfachen Trauben, an den unteren in Rispen. An dem sterilen Wedeltheile sind die Fiedern und Fiederchen dicht beisammen stehend. Die Fiederchen sind tief fiedertheilig, die schmalen Lappen meist ganzrandig, die unteren indessen zuweilen gezahnt. Von dem Mittelnerv gehen einfache Nerven in die Lappen hinaus. Kunze nennt den Wedel dreifach gefiedert fiederspaltig. Das von ihm abgebildete Stück stellt aber nicht einen ganzen Wedel, sondern nur eine Fieder dar, und was er Strunk nennt, ist eine Spindel zweiter Ordnung. Die Hauptspindel ist von viel beträchtlicherer Dicke. Sie hat bei unserem Exemplar den Durchmesser eines Centimeters. Ich habe auf Taf. I. Fig. 6. 7. einige Partien dieser *Thyrsopteris elegans* dargestellt, welche zur Vergleichung mit den fossilen dienen können. Fig. 6 ist ein Stück des Wedels in natürlicher Grösse, Fig. 6 b. c. ein paar Fiederchen vergrössert, Fig. 7. eine Partie des fertilen Wedels und Fig. 7 b. vergrössert.

Mit dieser lebenden Art kommt eine Gruppe von Jura-Farn, welche Brongniart früher zu Pecopteris gebracht, später aber unter Coniopteris zusammengefasst hat, so nahe überein, dass wir sie derselben Gattung einzuverleiben haben. Wir haben bei denselben, wie bei Cyathea, Dicksonia und den verwandten Gattungen der Cyatheaceen, ein becherförmiges Involucrum, während aber bei den genannten Gattungen und ebenso bei Davallia die fertilen Fiederchen dieselbe Form haben, wie die sterilen, sind sie bei Thyrsopteris ganz verschieden. Ganz dieselbe Bildung zeigen nun die fossilen Arten, welche in der Form und Stellung der Becherchen ganz mit der lebenden Art übereinkommen und auch in der Form und Lappenbildung der Fiederchen an dieselbe lebhaft erinnern. Allerdings liegen uns von den fossilen Arten nur zwei- bis dreifach gefiederte Wedelstücke vor, wahrscheinlich sind dies aber nur Theile grösserer und noch mehrfach zertheilter Wedel.

Die fertilen Wedelstücke hat schon Lindley gekannt, und war geneigt, sie einem Fucoiden zuzuschreiben (Foss. Fl. III. 170 B.), er nannte sie Tympanophora. Später hat man aber in Yorkshire Exemplare gefunden, die mit sterilen Wedeln verbunden waren.

Ein solches Wedelstück wurde von Leckenby im Quart. Journ. of the geol. Soc. XX. 1864. Taf. XI. Fig. 2 abgebildet.

Die *Sphenopteris Bohemani* Heer (Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens Taf. VIII. Fig. 4. e. f.) und *Sph. thulensis* Hr. (l. c. Taf. VI. Fig. 7 b. c.) vom Cap Boheman in Spitzbergen gehören wahrscheinlich auch zu Thyrsopteris, sind uns aber nur in kleinen Bruchstücken zugekommen. Die *Sph. thulensis* stimmt in der Form der Fiederchen sehr wohl zu *Th. Maakiana*, nur sind sie viel kleiner und die Nervillen sind einfach. Auch bei *Sph. Bohemani* sind diese einfach und der Rand ist weniger tief eingeschnitten.

Es ist sehr beachtenswerth, dass die Gattung Thyrsopteris schon im Untercarbon vorkommt, indem sie Stur in der Culmflora des mährisch-böhmischen Dachschiefers nachgewiesen hat (p. 8). Sie bildet daher einen Pflanzentypus, der schon in sehr früher Zeit auftritt, im Jura eine grosse Verbreitung hatte, in der jetzigen Schöpfung aber nur auf einer kleinen Insel der warmen Zone erhalten blieb.

2. Thyrsopteris Murrayana Brgn. sp. Taf. I. Fig. 4. vergrössert. Taf. II. Fig. 1 — 4. Taf. VIII. Fig. 11 b.

Th. fronde bi-tripinnata, pinnis elongatis, pinnulis basi contractis, ovato-triangularibus, crenatis vel pinnatifidis, lobis obliquis, obtusiusculis; nervis tertiariis simplicibus; pinnulis fertilibus contractis, involucris orbiculatis, stipitatis, stipite apicem versus vix incrassato.

Pecopteris Murrayana Brgn. végét. foss. I. p. 358. Taf. CXXVI. Fig. 1 und 4.
Polystichites Murrayana Presl. in Sternb. Flora der Vorw. II. p. 117.
Sphenopteris Murrayana Zigno enum. Filic. foss. ool. p. 20.
Hymenophyllites Murrayana Zigno Fl. oolith. p. 92.
Tympanophora racemosa Lindl. Foss. Fl. III. T. 170.
Coniopteris Murrayana Sap. Schimp. Pal. végét. III. p. 471.

Ust-Balei und Kajamündung.

Die Fig. 2 und 3 abgebildeten Wedelstücke sind von der Kajamündung und liegen im Sandstein. Fig. 3 ist eine schön erhaltene Fieder, welche völlig mit den von Brongniart Taf. CXXVI. Fig. 1 und 4 abgebildeten Wedelstücken aus dem Oolith von Scarborough übereinstimmt. Neben derselben liegen Blattfetzen von *Phoenicopsis angustifolia*. An der ziemlich dünnen Spindel sitzen zahlreiche, alternirende Fiederchen, die meist 10 — 11 Mill. Länge und eine grösste Breite von 5 Mill. haben. Diese ist nahe dem verschmälerten Blattgrund; nach vorn sind die Fiederchen allmählich verschmälert; sie sind fiederschnittig mit nach vorn geneigten stumpflichen Lappen. Von dem Mittelnerv gehen in ziemlich spitzem Winkel einfache Seitennerven aus, welche in die Lappen auslaufen, an den meisten Stellen indessen verwischt sind, doch sieht man an ein paar Stellen, dass sie

sehr zarte einfache Tertiärnerven aussenden (Fig. 4 Taf. I. vergrössert), wie dies auch bei den von Brongniart abgebildeten Fiederchen der Fall ist.

Bei Taf. II. Fig. 2 a. sind mehrere solcher Fiedern an einer gemeinsamen Spindel befestigt und stehen ziemlich dicht beisammen. Die Fiederchen haben dieselbe Form, nur sind die Lappen etwas spitziger. Die meisten Fiederchen sind in dem rauhen Sandstein stark zerdrückt und undeutlich.

Ob Fig. 1. von Ust-Balei hierher gehöre, ist zweifelhaft Von der starken gestreiften Hauptspindel gehen mehrere Seitenäste aus, welche aber grossentheils zerstört sind. Nur am obersten ist ein Fiederchen theilweise erhalten, das fiederspaltig ist, wie bei *Th. Murrayana*, aber zur sicheren Bestimmung zu wenig Anhalspunkte bietet. An einem tiefer unten stehenden Aestchen ist der Rest einer wahrscheinlich fertilen, aber ganz zerdrückten und unkenntlich gewordenen Fieder.

Sehr schön erhalten ist die Taf. II. Fig. 4. (vergrössert 4 b.) abgebildete fertile Fieder von der Kajamündung. An einer dünnen Spindel sitzen kleine gestielte Becherchen, welche die involucra darstellen, die den Sorus umschliessen. Dieser ist fast kreisrund und besteht aus zahlreichen Sporangien, welche unter der Loupe als kleine Körnchen erscheinen. Da sie unter dem Mikroskop nur bei auffallendem Licht untersucht werden können, ist nur eine schwache Vergrösserung anwendbar. Ich konnte die Ringbildung nicht erkennen. Die einen Sporangien erscheinen kreisrund, andere mehr oder weniger eckig. Deutlicher sind die Sporangien bei dem Taf. I. Fig. 4 b. vergrössert dargestellten Fruchtstand. Bei Fig. 4 c. ist ein Fruchtbecherchen stark vergrössert. Die Sporangien haben einen verdickten Rand, welcher den Ring darstellt, doch ist seine Gliederung nicht zu erkennen. Der Stiel, welcher das involucrum mit dem Sorus trägt, ist dünn und nach oben nur wenig verdickt. Die meisten Stiele sind einfach, und wir haben einen einfachen racemus. Am Grund ist indessen die Achse, welche den racemus bildet, mit ein paar nochmals verästelten Seitenspindeln versehen, die die Früchte tragen, also wie bei der lebenden Art. Zuweilen fehlt der Sorus, und wir haben dann nur den Stiel des Sorus, welchen Lindley irrthümlicher Weise für eine bractea genommen hat. Da diese vermeintliche bractea den Hauptunterschied zwischen der *Tympanophora simplex* und *racemosa* Lindley bildet, dürften diese zusammengehören, wenn nicht die beträchtlichere Grösse des Fruchtbecherchens der *T. simplex* einen Artunterschied anzeigt.

3. Thyrsopteris Maakiana Hr. Taf. I. Fig. 1 — 3. Taf. II. Fig. 5. 6.

Th. fronde bipinnata, pinnis elongatis, pinnulis 5 — 6 Mill. longis, basi contractis, ovalibus, pinnatifidis, lobis acutiusculis; pinnis fertilibus contractis, involucris orbiculatis, stipitatis, stipite apicem versus incrassato.

Kajamündung und Ust-Balei.

Steht der vorigen Art sehr nahe, aber die Fiederchen sind viel kleiner, am Grunde stärker, vorn dagegen weniger verschmälert, und die Stiele, welche die Fruchtbecherchen

tragen, sind vorn viel mehr verdickt. Taf. II. Fig. 6. ist von der Kajamündung. Wir haben eine dünne, etwas hin- und hergebogene Spindel; an derselben alterniren die langen schmalen Fiedern. Sie sind mit alternirenden Fiederchen besetzt, die nur 5 — 6 Mill. Länge bei 3 bis 3½ Mill. Breite haben. Sie sind gegen den Grund verschmälert, mit 2 seitlichen Lappen versehen, so dass das Fiederchen mit dem Endlappen im Ganzen 5 Lappen erhält (Taf. I. Fig. 2. d. vergrössert); die obersten und äussersten aber werden 3-lappig. Die Nervation ist grossentheils verwischt, doch erkennt man bei einigen Fiederchen mit der Loupe, dass von dem Mittelnerv einfache Nervillen in die Lappen auslaufen (Taf. I. Fig. 4. vergrössert).

Dass das fertile Blatt Taf. II. Fig. 5. zu dieser Art gehört, zeigt das dabei liegende Fiederchen (Fig. 5 b. vergrössert), welches zu den vorigen stimmt. Die involucra sind auch gestielt, wie bei voriger Art, und bilden einfache Trauben; die Stielchen sind aber hier auswärts stark verdickt und umfassen den rundlichen Sorus. Für diese Zusammengehörigkeit der fertilen und sterilen Wedel spricht auch Taf. I. Fig. 1, indem sie hier auf derselben Steinplatte nahe beisammen liegen und wahrscheinlich ursprünglich an derselben Hauptspindel befestigt waren. Der sterile Wedel (Fig. 1 a.) hat eine ziemlich schlanke Spindel, an der die alternirenden langen Fiedern befestigt sind. Die Fiederchen haben dieselbe Form wie Taf. II. Fig. 6. Am fertilen Wedel (Taf. I. Fig. 1 b.) laufen von der dünnen langen Spindel alternirende Aeste aus, welche die gestielten, rundlichen Sori tragen. Da sie in einem rauhen Sandstein liegen, sind sie stark zerdrückt und viel weniger deutlich als Taf. II. Fig. 5.

Aus der Spitze des Wedels ist wahrscheinlich Taf. I. Fig. 2., indem hier die Fiedern an der dünnen Spindel dicht beisammen stehen. Bei Fig. 2 b. (vergrössert 2 c.) sind die Fiederchen sehr schmal. Die Nervation ist verwischt. Besser erhalten ist dieselbe bei Fig. 3 b. (vergrössert 3 c.). Von dem Mittelnerv, der das Fiederchen durchzieht, gehen in ziemlich spitzem Winkel 2 — 3 Seitennerven aus, von denen die untersten wenigstens bei ein paar Fiederchen gabelig zertheilt sind, so dass also bei dieser Art wenigstens bei einigen Seitennerven eine gabelige Theilung vorkommt.

Der von Leckenby abgebildete Wedel mit fertilen und sterilen Fiederchen (Quart. Journ. XX. Taf. XI. Fig. 2.) gehört nach der Grösse und Form der Fiederchen zur vorliegenden Art. Aber auch Taf. CXXVI. Fig. 3. und 5. von Brongniart gehören nach meinem Dafürhalten zu dieser Art und nicht zu Murrayana, indem die Fiederchen kleiner und am Grunde mehr verschmälert sind.

Es steht diese Art durch die Form der Blätter der lebenden *Th. elegans* Kze. noch näher als die *Th. Murrayana*.

4. Thyrsopteris gracilis Hr. Taf. I. Fig. 5.

Th. pinnis fertilibus valde contractis, involucris globosis, racemosis, minutis, stipitatis, stipite elongato, tenuissimo.

An der Kajamündung.

Es wurde nur das Fig. 5. abgebildete Stück gefunden, dessen Deutung schwierig ist. Von einer dünnen, geraden Spindel laufen mehrere zarte Aeste in spitzen Winkeln aus; an diesen sind in einfachen Trauben stehende und an ziemlich langen, äusserst dünnen Stielen befestigte rundliche Körperchen, deren Natur aber nicht näher ermittelt werden kann. Es weicht dieser Fruchtstand sowohl von der lebenden *Thyrsopteris elegans*, wie von den fossilen Arten durch die viel lockerer gestellten und länger gestielten Fruchthäufchen ab, scheint aber doch zu derselben Gattung zu gehören.

II. Trib. Dicksonieae.

II. Dicksonia L'Herit.

Die Dicksonien sind grosse, zum Theil baumartige Farn, mit grossen zusammengesetzten Wedeln und meist lederartigen Fiederchen. Die Fruchthäufchen sitzen am Auslauf der Nerven am Rande der Fiederchen; sie haben ein becherförmiges, zweiklappiges involucrum.

5. Dicksonia clavipes Hr. Taf. II. Fig. 7.; vergrössert Fig. 7 b.

D. pinnis fertilibus contractis, involucris magnis, reniformibus, stipite brevissimo, apice valde dilatato insidentibus.

Kajamündung im Sandstein.

Ist sehr ähnlich der *Sphenopteris nephrocarpa* Bunbury (Quarterly Journ. VII 1851. p. 180. Taf. XII. Fig. 1 a. b. Schimper, Pal. végét. I. p. 375), welche wohl auch zu Dicksonia gehört. Die Stiele, an welchen die involucra befestigt, sind aber am Grunde mehr zusammengezogen, und die Spindel ist nicht geflügelt.

Das schöne Fig. 7 dargestellte fertile Wedelstück zeigt uns eine ziemlich dünne, nicht geflügelte Spindel, an derselben alternirende, 10—15 Mill. lange Fiederchen, bei welchen die Blattspreite fast verschwunden ist; sie ist in schmale, am Grunde keilförmig verschmälerte Lappen getheilt, die am abgestutzten Ende die grossen Sori tragen. Diese kurzen, auswärts verbreiterten Lappen stellen die Fruchthäufchenträger dar, die in der Mitte einen zum Sorus laufenden Nerv haben. Die involucra sind gross, sie haben eine Breite von 2 Mill., sind nierenförmig und scharf abstehend. Da das Wedelstück von der oberen Seite vorliegt, sehen wir nur eine Klappe des involucrum's.

Es weicht die Art durch die stark zusammengezogenen fertilen Fiedern von den meisten Dicksonien ab und nähert sich in dieser Beziehung Thyrsopteris, weicht aber von dieser Gattung durch die Bildung der Fruchtträger und die grösseren, nierenförmigen Fruchtbecher ab. In diesen zeigt unsere Art grosse Uebereinstimmung mit der *Dicksonia* (*Balantium*) *culcita* L'Herit. Bei diesem prächtigen Farn, der Madeira, den azorischen und

canarischen Inseln eigenthümlich ist, sind zwar die unteren fertilen Wedel nicht zusammengezogen, wohl aber die näher der Blattspitze zu gelegenen. Bei diesen ist die Blattspreite fast ganz verschwunden, und die grossen nierenförmigen Fruchtbecher haben eine so grosse Aehnlichkeit mit denen unseres Jura-Farn, dass sie derselben Gattung angehören müssen. Sterile Blätter sind freilich an der Kaja noch nicht gefunden worden, welche mit Sicherheit mit diesem Fruchtwedel zusammengebracht werden können. Am ehesten kann die *Sphenopteris baicalensis* in Betracht kommen, von der wir aber erst kleine Blattfetzen kennen.

6. Dicksonia concinna Hr. Taf. XVI. Fig. 6. zweimal vergrössert.

Ust-Balei.

Von dieser Art, welche ich bei den Pflanzen der Bureja und des Amur ausführlicher beschreiben werde, ist in Ust-Balei nur ein Fiederchen gefunden worden, dessen Nervation aber vortrefflich erhalten ist. Es ist fiederschnittig, die Lappen sind etwas weniger stumpf als bei den Fiedern der Bureja. Jeder Lappen ist von einem Mittelnerv durchzogen, von dem jederseits etwa 3 Nervillen ausgehen, von denen die unteren in eine Gabel getheilt sind.

III. Trib. Sphenopterideae.

III. Sphenopteris Brgn.

7. Sphenopteris baicalensis Hr. Taf. II. Fig. 8., vergrössert Fig. 8 b.

Sph. fronde pinnata, pinnis gracilibus, rachi alata, pinnulis minutis, mill. 3—4 longis, trilobatis, lobis lateralibus obtuse rotundatis, lobo medio plerumque emarginato, basi contractis, decurrentibus.

Ust-Balei.

Es sind zwar nur ein paar, aber sehr schön erhaltene Fiederstücke mir zugekommen. Fig. 8. stellt die Spitze der Fieder dar. Die kleinen Fiederchen sind am Grunde verschmälert und in die geflügelte Spindel herablaufend; sie sind zunächst in 3 kurze Lappen gespalten, die seitlichen sind stumpf zugerundet, der Endlappen dagegen ist bei den unteren Fiederchen vorn ausgerandet, bei den oberen dagegen ist er auch zugerundet. Der Mittelnerv ist zart, und von ihm laufen in spitzem Winkel die nach den Lappen gehenden Seitennerven aus.

Bei Fig. 8 c. haben wir nur einen kleinen Blattfetzen, der aber eine Seitenfieder trägt. Sie ist kurz, die unteren Fiederchen haben drei sehr kleine gerundete Lappen, während beim Endfiederchen der Mittellappen ausgerandet ist.

Es hat diese Art grosse Aehnlichkeit mit der *Sph. hymenophylloides* Brgn. (végét. foss. p. 189). Das Blattstück, welches Schimper (Pal. végét. Taf. XXIX. 2.) abgebildet hat, stimmt mit unserer Fig. 8. überein, die Blattlappen sind auch stumpf und zum Theil

vorn ausgerandet, gerade wie bei der sibirischen Pflanze, dagegen weicht die Abbildung von Brongniart (Taf. 56. Fig. 4.) bedeutend ab, da hier die Blattlappen zugespitzt sind, was mich abhält, diese sibirische Art mit der von Yorkshire zu vereinigen.

8. Sphenopteris Trautscholdi Hr. Taf. II. Fig. 9., vergrössert 9 b.

Sph. fronde pinnata, rachi flexuosa, pinnis subtilibus, pinnulis basi cuneatis, pinnatifidis, lobis inferioribus subinde trilobatis, ceteris integerrimis, angustis.

Ust-Balei.

Ein sehr feines Farnkraut mit dünner, etwas hin und her gebogener Spindel, die von einer Mittelfurche durchzogen ist. Die alternirenden Fiederchen sind klein und fein zertheilt. Die unteren sind zunächst in fünf Lappen gespalten, von denen der innere unterste vorn dreilappig ist, die übrigen dagegen sind ganz schmal und vorn ziemlich stumpflich. Die Fiederchen sind am Grunde keilförmig verschmälert. Die Spindel ist aber nicht geflügelt. Die Nerven sind zart, aus dem Mittelnerv entspringen die in die Lappen laufenden Seitennerven in spitzem Winkel.

Erinnert in der Tracht an *Sph. cisteoides* Lindl. (Foss. Flora III. Taf. CLXXVI. A.) von Stonesfield, weicht aber in der Bildung der Lappen ab. Es ist dies wahrscheinlich das von Trautschold von Ust-Balei erwähnte Farnkraut. (Leonhard und Geinitz, Jahrbuch für Mineralogie. 1870. p. 590).

9. Sphenopteris gracillima Hr. Taf. II. Fig. 10. 11., vergrössert 10. b. und 11 b.

Sph. fronde gracillima, bipinnata, pinnis alternis, elongatis, pinnulis minutissimis, basi cuneatis, trilobatis, lobis brevibus, obtusis.

Ust-Balei.

Fig. 11 stellt die überaus zierliche Wedelspitze dar. Von der geraden Spindel gehen zahlreiche und dicht stehende Fiedern aus, von denen die untersten wahrscheinlich eine Länge von 1 Centim. hatten. Sie sind mit sehr kleinen Fiederchen besetzt, die nur $^1/_2$ bis $^3/_4$ Mill. Länge haben. Diese Fiederchen sind am Grunde keilförmig verschmälert, und die meisten vorn in drei kurze, stumpfliche Lappen gespalten. Nur die äussersten werden zweilappig und endlich einfach. Die Nervation ist nicht zu erkennen.

Etwas grösser sind die Fiederchen bei Fig. 10., und hier sieht man, dass nach jedem Lappen ein steil aufsteigender Seitennerv geht; der Mittellappen ist vorn etwas ausgerandet und der Nerv scheint dort gespalten zu sein.

Gehört wahrscheinlich in die Gruppe der Hymenophyllen.

10. Sphenopteris amissa Hr. Taf. II. Fig. 14., vergrössert 14 b.

Sph. pinnulis oppositis, basi connatis, ovatis, sublobatis, lobis obtusis.

Kajamüdung.

Es ist nur ein kleiner Blattfetzen gefunden worden, derselbe weicht aber so sehr von den übrigen Arten ab, dass er nicht übergangen werden darf. Die Spindel ist nicht geflügelt, von 3 Streifen durchzogen und mit einem Fiederchenpaar besetzt. Diese gegenständigen Fiederchen sind am Grunde mit der ganzen Breite verwachsen; in jedes Fiederchen biegt sich ein zarter Nerv, von welchem zunächst zweifach gegenständige Secundarnerven entspringen, welche in die Lappen hinauslaufen. Weiter aussen folgen noch ein paar solcher zarter Secundarnerven. Das Fiederchen ist eiförmig, am Rande jederseits mit zwei Lappen versehen. Diese Lappen sind kurz und stumpflich.

IV. Trib. Pterideae.

IV. Adiantites Goepp.

11. Adiantites Schmidtianus Hr. Taf. II. Fig. 12. 13.

A. fronde pinnata, pinnis subtilibus, pinnulis minutis, subpetiolatis, basin versus attenuatis, subovatis, apice trifidis, lobis antice obtusis, margine soriferis.

Ust-Balei.

Das kleine sehr zarte Farnkraut, das Fig. 12 (vergrössert 12 b.) darstellt, hat eine sehr dünne Spindel, an welcher seitlich die fast gegenständigen kleinen Fiederchen befestigt sind. Sie haben nur eine Länge von etwa 4 Mill., sind am Grunde in ein sehr kurzes Stielchen verschmälert, ausserhalb der Mitte am breitesten und vorn in drei Lappen gespalten. Die Lappen sind kurz, vorn stumpf zugerundet. Von dem hin- und hergebogenen Mittelnerv gehen schon nahe der Basis in spitzen Winkeln Seitennerven aus, die sich vorn gabeln. Am Vorderrande der Lappen haben wir dunkle Flecken, welche sehr wahrscheinlich von den Soris herrühren, welche wie bei Adiantum am Rande standen. Es gehört daher dieses zarte, kleine Farnkraut wahrscheinlich zur Gattung Adiantum. Ich habe es vorläufig als Adiantites bezeichnet, worunter einstweilen die Adiantum-artigen Farn der älteren Perioden vereinigt werden. Es scheint in die Gruppe von *Adiantum capillus Veneris* L. zu gehören und kommt in den sehr kleinen, zarten Fiederchen am meisten mit *A. excisum* Kunze aus Chile überein.

Ob Fig. 13 (vergrössert 13 b.) zur vorliegenden Art gehöre, ist noch zweifelhaft, da es in zu kleinen Fragmenten vorliegt.

V. Asplenium L.

Wir bringen zu Asplenium eine Gruppe von Farn des Jura, welche man früher der Sammelgattung Pecopteris eingereiht hat, die aber in neuerer Zeit von Brongniart, Graf Saporta und Schimper als *Cladophlebis* bezeichnet wurde. Der Typus dieser Gruppe

bildet die weit verbreitete *Pecopteris whitbiensis* Brgn., von der man bislang die Fruchtbildung nicht kannte, daher die Gruppe Cladophlebis nur auf die Nervation der Blätter gegründet werden konnte. Glücklicher Weise sind unter den von P. Glehn am Amur gesammelten Pflanzen Blätter mit unzweifelhaften Fruchthäufchen. Dieselben erscheinen als linienförmige, vom Mittelnerv bis nahe zum Rande reichende und den Secundarnerven folgende Wülste (Taf. XXI. Fig. 3 a. 4., vergrössert Fig. 4 b.). Obwohl die Blätter von der oberen Seite vorliegen, sieht man doch stellenweise mit der Loupe kleine rundliche Wärzchen in diesen linienförmigen Anschwellungen, welche Wärzchen offenbar die durchgedrückten Sporangien darstellen. Die Schleierchen dagegen sind nicht zu erkennen. Diese linienförmigen, den Nerven folgenden Sori zeigen, dass unser Farn keineswegs mit Pteris verwandt ist, und es daher ein Fehlgriff war, dass Ettinghausen ihn zu Pteris stellte. Er hat die Merkmale von *Asplenium*, und zwar der Untergattung *Diplazium* Sw., welche von Hooker und Baker wieder mit Asplenium vereinigt worden ist. Wie bei Diplazium haben wir lange, schmale, den Nerven anliegende, schief aufsteigende Sori. In der Form der Blattfiedern und deren Nervation kann die *P. whitbiensis* und *denticulata* Br, mit dem *Asplenium* (*Diplazium*) *Shepherdi* Sprgl. (*A. striatum* L.) des tropischen Amerika verglichen werden. Wir haben bei dieser Art auch lanzettliche, vorn zugespitzte Fiederchen, die etwas nach vorn gebogen sind und die gablig getheilte in spitzem Winkel auslaufende Nervillen haben. Dagegen sind die Fiederchen am Grunde weiter hinauf verbunden und haben eine zartere Textur.

Bei dieser unverkennbaren Verwandtschaft des Jura-Farn mit den lebenden Diplazien muss derselbe zu Asplenium gebracht werden, wenn wir die Gattung in dem weiten Sinne von Hooker und Baker auffassen. Brongniart hat auf die grosse Aehnlichkeit der *Pecopteris denticulata* Br. mit der *Todea africana* aufmerksam gemacht (vég. foss. I. p. 302). Bei dieser sind aber die breiten Sori so nahe zusammengerückt, dass sie fast die ganze Unterseite der Blattfiederchen einnehmen. Dieselbe Sorusbildung wie *A. whitbiense* zeigt uns auch *A. spectabile* des Amurlandes (Taf. XXI. Fig. 2 d.). Schon früher hat Schenk nachgewiesen, dass die *Alethopteris Roesserti* Presl. in ihren Fruchthäufchen mit Asplenium übereinstimmt (vgl. Flora der Gränzschichten p. 50.), daher er diese Art zu Asplenites stellte. Es ist nun aber diese Art dem *A. whitbiense* sehr nahe stehend, und nur durch die auswärts mehr verschmälerten Fiederchen, die längeren schlanken Fiedern, die gegen das Ende des Wedels höher hinauf verbundenen Fiederchen und die unzertheilten äussersten Fiedern von der Jura-Art verschieden. Wir haben daher von 3 Arten die Sori, welche zu Asplenium stimmen, und diese machen es wahrscheinlich, dass alle zu Cladophlebis gestellten Arten zu Asplenium, und zwar zur Gruppe Diplazium gehören. Aber auch die *Pecopteris Saportana* aus dem Jura Spitzbergens gehört wahrscheinlich zu derselben Gattung, da sie dem *A. whitbiense* und *A. argutum* nahe verwandt ist.

12. Asplenium (Diplazium) whitbiense Brgn. Taf. I. Fig. 1 c. Taf. III. Fig. 1 — 6.

A. fronde bi (tri?)-pinnata, pinnis obliquis, oppositis vel alternis, linearibus, elongatis, apice attenuatis; pinnulis integerrimis, basi liberis, approximatis, lanceolatis falcatis vel ovalibus oblongisve rectiusculis; nervis secundariis (nervillis) angulo acuto egredientibus, furcatis vel dichotomis.

Pecopteris whitbiensis Brongniart, végét. foss. I. p. 321. Taf. CIX. Fig. 2 — 4. Lindley und Hutton, Foss. Flora II. p. 144. Taf. CXXXIV. Zigno, Flora oolith. I. p. 142.

Alethopteris whitbiensis Schimp. Pal. végét. I. p. 565. Eichwald, Lethaea rossica II. p. 16.

Cladophlebis whitbiensis Brgn. Saporta, plantes jurass. I. p. 299. Schimper, l. c. III. p. 505.

Pteris whitbiensis Ettingh. Fil. p. 113.

Pecopteris indica Oldham. Palaeont. indica. Fossil Flora of the Rajmahal Series p. 47. Taf. XXVII.

Pecopteris tenuis Brongniart. végét. foss. I. p. 322. Taf. CX. Fig. 4.

Pecopteris dilatata Eichwald. Lethaea ross. II. p. 18. Taf. II. Fig. 1. 2.

Kajamündung,
im Sandstein und Thonschiefer eine der häufigsten Pflanzen.

Ust-Balei, im Thale der Tapka, Dorf Nishne Seredkina am Flusse Balei, Berg Petruschina bei Irkutsk, Dorf Smolenschtschina (die var. tenue).

Dieser grosse und schöne Farn tritt in sehr mannigfachen Formen auf, welche wir, mit Herbeiziehung der im Amurlande gefundenen Stücke, die wir später ausführlicher beschreiben werden, in folgender Weise zusammenstellen können.

I. Asplenium whitbiense (im engeren Sinne), pinnulis basi sinubus obtusis discretis, apice acuminatis, nervillis unifurcatis vel modo infimis bifurcatis.

Var. *a.* *A.* pinnulis lanceolatis, falcatis, nervillis infimis bifurcatis, rarius omnibus unifurcatis. Taf. III. Fig. 1. 2. XX. Fig. 6 a. XXII. 4 g. *P. whitbiensis* Brgn.

Var. *b.* *A.* pinnulis elongatis, nervillis omnibus unifurcatis. Taf. XX. Fig. 4. 5. *P. whitbiensis* Lindl. *P. whitbiensis Lindleyana* Presl.

II. Asplenium tenue Brgn. sp. pinnulis ovalibus oblongisve, rectis vel subfalcatis, basi aequalibus, sinubus acutis separatis, apice obtusis, rarius acutis, nervillis bis-tri-furcatis.

Var. *a.* *A.* pinnulis subfalcatis, dilatatis, apice obtusis. Taf. I. Fig. 1 c. III. Fig. 3. XVI. Fig. 8. XX. Fig. 2. 3. XXI. 3. 4. *Pecopteris tenuis* Brgn. *P. dilatata* Eichw.

Var. *b.* *A.* pinnulis longioribus, lanceolatis, subrectis, apice acutiusculis. Taf. III. Fig. 4. XXII. Fig. 9 c.

Var. *c.* *A.* pinnulis abbreviatis, apice obtusis. Taf. III. Fig. 5.

Var. *d.* *A.* pinnulis oblongo-ovalibus, apice obtusis. Taf. III. Fig. 6.

Var. *e.* *A.* pinnulis ovato-ellipticis, apice acutis. Taf. XX. Fig. 1.

Es sind demnach zunächst zwei Hauptformen zu unterscheiden, das *A. whitbiense* im engeren Sinne und das *A. tenue* Brgn. sp., bei der ersten sind die Fiederchen mehr oder weniger sichelförmig gekrümmt, der untere (der katadrome) Rand ist gewölbt und am Grunde eingezogen, während der obere (oder anadrome) Rand fast gerade oder etwas concav ist, die Bucht, welche die Fiederchen von einander trennt, ist stumpf und zuweilen ziemlich gross (Taf. III. Fig. 1. vergrössert 1. b.). Die Nervillen sind in einfache Gabeln getheilt, oder es ist nur die unterste nochmals gegabelt. Bei *A. tenue* dagegen sind zwar die Fiederchen zuweilen auch etwas sichelförmig gekrümmt, doch zuweilen gerade, vorn sind sie meist stumpf, selten zugespitzt, der untere Rand ist am Grunde nicht eingezogen, die beiden Seiten sind fast gleich gebogen, die Buchten sind scharfwinkelig; die Nervillen sind stärker verästelt, es sind nämlich die meisten zweimal gabelig gespalten. Dazu kommt, dass die Blattsubstanz zarter gewesen zu sein scheint, als bei dem eigentlichen whitbiense, sie bildet eine dünnere Kohlenrinde und lässt die Nerven mehr hervortreten.

Bei diesen erheblichen Unterschieden glaubte ich längere Zeit das *A. whitbiense* und *tenue* als zwei Arten trennen zu sollen. Eine Vergleichung der vielen Formen und der Uebergänge zwischen denselben hat mich aber überzeugt, dass eine Vereinigung derselben geboten sei. Doch ist es nothwendig, diese Formen möglichst genau festzustellen.

I. a. Das schöne Taf. III. Fig. 1. dargestellte Wedelstück stimmt völlig zu der von Brongniart abgebildeten Pflanze. Die starke Kohlenrinde deutet eine ziemlich derbe Blattsubstanz an. An der starken Spindel sind die langen, dicht beisammen stehenden Fiedern alternirend gestellt. Die Fiederchen sind bis auf den Grund von einander getrennt, und zwar ist die Bucht etwas stumpflich zugerundet, da der untere Rand des Fiederchens unten etwas eingezogen ist, während der obere unten nach vorn erweitert ist; der untere Rand ist daher stark convex, während der obere concav, dabei ist das Fiederchen nach vorn etwas sichelförmig gekrümmt und aussen zugespitzt. Der Mittelnerv liegt etwas ausserhalb der Mitte, indem er dem unteren Rande mehr genähert ist, als dem oberen. Von demselben geht zunächst jederseits ein secundarer Nerv aus, der sich sogleich in zwei Gabeln theilt, von denen jede nochmals sich gabelt, die weiter folgenden Secundarnerven oder Nervillen theilen sich nur in eine Gabel und die äussersten bleiben einfach (Fig. 1 b. vergrössert). Es sind jederseits 4—5 solcher Nervillen zu zählen. Taf. III. Fig. 2 stellt die Spitze eines Wedels dar. Die Fiedern nehmen allmälig an Länge ab und stehen dichter beisammen, so dass sie sich am Rande decken. Die Fiederchen sind kleiner und weniger sichelförmig gekrümmt.

I. b. Diese Form wurde im Gouv. Irkutzk nicht gefunden, wohl aber im Amurlande. Alle Nervillen der schmalen Fiederchen sind nur in einfache Gabeln gespalten.

II. *Asplenium whitbiense tenue.*

II. a. Bei dem Taf. III. Fig. 3. abgebildeten Wedelstück von der Kaja sind die Fiederchen theilweise etwas sichelförmig gekrümmt, theilweise aber gerade; sie sind vorn

ziemlich stumpf, an der Basis nicht eingezogen, die Buchten bilden scharfe, spitze Winkel; der Mittelnerv geht durch die Mitte des Fiederchens, die meisten Secundarnerven sind zweimal gegabelt (Fig. 3 b. vergrössert).

Es entspricht dieses Stück der von Brongniart auf Taf. CX Fig. 4. abgebildeten *P. tenuis* (von Whitby) und der *Pecopteris dilatata* Eichw. l. c. Taf. II. Fig. 1., nur ist die Spitze der Fiederchen etwas stumpfer. Das von Brongniart Taf. CX. Fig. 3 abgebildete Wedelstück von Bornholm ist nach meinem Dafürhalten von Fig. 4 verschieden und stellt wohl eine andere Art dar. Es haben die Fiederchen eine andere Form.

Var. *b.* Die Fiederchen sind länger, relativ schmäler, vorn mehr oder weniger zugespitzt; sie sind theils gerade, theils etwas gekrümmt; sie haben mehr Nervillen, und die meisten sind zweimal gablig getheilt. Taf. III. Fig. 4. von der Kaja und Taf. XXII. Fig. 9 c. von der Tapka. Hier liegen zahlreiche, von den Spindeln losgetrennte Fiederchen durcheinander.

Es nähert sich diese Form der *P. insignis* Lindl., und was Eichwald als *P. insignis* abgebildet hat (Lethaea ross. II. Taf. II. Fig. 6.) gehört vielleicht hierher. Die *P. insignis* Lindl. hat beträchtlich längere Fiederchen. Eichwald legt Werth darauf, dass die Fiedern gegenständig seien. Allein bei der *P. whitbiensis* haben wir Wedel mit gegenständigen und alternirenden Fiedern, wie ein Blick auf unsere Tafeln zeigt.

var. *c.* Die Fiederchen sind kurz, gerade, vorn stumpf, durch scharfe, spitze Winkel von einander getrennt, die Nervillen zweimal gablig getheilt. Taf. III. Fig. 5.

Var. *d.* Die Fiederchen sind länglich-oval, vorn ganz stumpf zugerundet, die Nervillen zweimal gablig getheilt.

Taf. III. Fig. 6. Es ist hier das Parenchym der Fiederchen fast ganz verschwunden, während die Nerven vortrefflich erhalten sind. Die Fiederchen scheinen daher am Grunde frei zu sein und nur in der Mitte befestigt, was aber wohl nur von der Zerstörung des Parenchyms herrührt. Die starke Spindel zeigt, dass dies Stück von der unteren Partie des Wedels herrührt.

Das *Asplenium whitbiense*, welches schon längst aus dem Oolith von Whitby und Scarborough bekannt ist, wurde auch in der raetischen Formation von Baiern und im Lias angegeben; es beruhen aber diese Angaben auf einem Irrthume, wie dieses Schenk (Flora der Gränzschichten p. 52) nachgewiesen hat.

13. Asplenium tapkense Hr. Taf. XXII. Fig. 9 a., vergrössert 9 b.

A. pinnis linearibus, pinnulis parvulis, integerrimis, basi liberis, patentibus, rectis, ovato-ellipticis, apice acutis, nervillis omnibus unifurcatis.

Im weissgelben Thon des Thales der Tapka, östlich von Irkutsk.

Liegt mit Fiederstücken des *Aspl. whitbiense* auf derselben Steinplatte. Die kurzen ziemlich breiten Fiederchen sind vorn scharf zugespitzt; am Grunde ist der Rand zu beiden

Seiten etwas eingezogen und das Fiederchen wird dadurch eiförmig elliptisch. Von dem Mittelnerv gehen jederseits sechs Nervillen aus, die in einfache Gabeln gespalten sind, welche bis zum Rande laufen (Taf. XXII. Fig. 9. a., vergrössert 9. b.). Durch die kleinen, eiförmig elliptischen, nicht sichelförmig gekrümmten Fiederchen, deren oberer Rand in gleicher Weise convex ist, wie der untere, erhält dieser Farn ein anderes Aussehen als bei *A. whitbiense*, und kann nicht in den Rahmen dieser so polymorphen Art eingereiht werden.

Auf demselben Steine liegt eine braungefärbte Flügeldecke eines Käfers (Elaterites sibiricus Fig. 9. e., vergrössert 9. e. e.), welche wahrscheinlich einem Schnellkäfer angehört hat. Sie hat eine Länge von 6 Mill. bei einer grössten Breite von $2^1/_2$ Mill., ist nach hinten verschmälert, flach und von 10 glatten, unpunktirten Streifen durchzogen. Auch die Interstitien sind glatt. Die meisten Blättchen, welche mit dieser Flügeldecke und dem *A. tapkense* auf demselben Steine liegen, gehören zu *Aspl. whitbiense*.

14. Asplenium argutulum Hr. Taf. III. Fig. 7.

A. fronde bipinnata, pinnis linearibus, elongatis, pinnulis 8 — 9 mill. longis, inferioribus basi liberis, superioribus connatis, lanceolatis, acuminatis, integerrimis; nervis secundariis furcatis, inferioribus plerumque dichotomis.

Neuropteris arguta Lindl. Foss. Fl. II. p. 67. Taf. CV.?

Ust-Balei.

Ist zwar dem *Asplenium whitbiense* nahe verwandt, hat aber kleinere, schmälere Fiedern, welche nach vorn sich allmählig zuspitzen und in den unteren Wedeltheilen am Grunde frei sind. Auch sind die Fiederchen nicht sichelförmig gekrümmt.

Fällt vielleicht mit der *Neuropteris arguta* Lindl. (*Alethopteris arguta* Schimp. Pal. végét. I. p. 565. *Pteris Lindleyana* Ettingh.) zusammen. Die Fiederchen haben dieselbe Grösse und die der unteren Partie des Wedels dieselbe Form. Bei den vergrösserten Figuren von Lindley sind aber diese Fiederchen am Grunde zusammengezogen, und das unterste geöhrt, was Schimper in die Diagnose aufgenommen hat. Da eine solche Bildung bei dem Farn von Ust-Balei und des Amur durchaus nicht vorkommt, so habe ich es nicht gewagt, die Art mit der englischen zu identificiren. Dazu kommt, dass bei dieser die Nervillen durchgehends als in eine einfache Gabel getheilt angegeben werden, während sie bei dem Ust-Balei-Farn wenigstens theilweise und bei dem des Amur durchgehends dichotom sind. Auch sind die Fiederchen der oberen Partie des Wedels bei der englischen Art stark sichelförmig gekrümmt. Nach einer Mittheilung von Dr. Nathorst besitzt das Museum in Lund Exemplare aus Yorkshire, von denen die einen mit der von Lindley dargestellten Pflanze mit am Grunde eingezogenen und am Rande wellenförmigen Fiederchen übereinstimmen, andere dagegen mit dem sibirischen Farn, so dass hier wahrscheinlich 2 Arten vorliegen, die beide in Yorkshire vorkommen.

Wir haben bei Fig. 7 mehrere lange Seitenfiedern, deren gemeinsame Spindel aber

nicht erhalten ist. Sie sind dicht mit kleinen Fiederchen besetzt, die eine Länge von etwa 8 Mill. und eine Breite von 3 Mill. haben. Sie sind mit der ganzen Breite angesetzt, die unteren frei und durch eine scharfwinkelige Bucht von der benachbarten getrennt, die oberen am Grunde verbunden. Der Mittelnerv ist schwach, die unteren Secundarnerven theilen sich bei manchen Fiedern in eine einfache Gabel (Fig. 7. c.), bei anderen dagegen sind die untersten Seitennerven zweimal gablig zertheilt (Fig. 7. d. vergrössert).

Was Leckenby als *Neuropteris arguta* Lindl. abgebildet hat (Quart. Journ. XX. Taf. X. 4.) kann nicht zu der von Lindley dargestellten Art gehören. Es ist dies wahrscheinlich eine Dicksonia.

II. Ord. Selagines.

I. Fam. Lycopodiaceae.

I. Lycopodites Brgn.

15. Lycopodites tenerrimus Hr. Taf. XV. Fig. 1. d. 2—8., vergrössert 2. b. 5. b. c. 6. b. u. 7. 8.

L. caule flexuoso, dichotomo; foliis valde approximatis, suboppositis, lanceolatis, enerviis.

Ust-Balei nicht selten.

Hat ein moosartiges Aussehen, die gabelige Theilung des Stengels und die in den Blattachseln sitzenden Früchte weisen aber die Pflanze zu den Lycopodiaceen. Da bei den meisten fossilen Arten nicht zu entscheiden ist, ob sie zu Lycopodium oder Selaginella gehören, ist es am zweckmässigsten, sie unter Lycopodites zusammen zu fassen.

Der Stengel ist haarfein, dabei ziemlich lang und mehrfach gabelig getheilt (Fig. 5., vergrössert 5. b.) Die Blätter stehen dicht beisammen und sind fast gegenständig. Sie sind äusserst zart und stellenweise mit dem Stein zerfliessend, daher hier ihre Form verwischt ist. Sie sind 3 — 4 Mill. lang und 2 Mill. breit, lanzettlich, vorn etwas zugespitzt, am Grunde etwas verschmälert. Mittelnerv ist keiner zu erkennen.

Bei mehreren Stücken (Fig. 4. 5. 8.) sieht man am Grunde der Blätter ovale Körperchen, welche sehr wahrscheinlich die Früchte darstellen. Sie sind nicht nierenförmig, sondern oval (5. b. und 8 vergrössert) und scheinen meist etwas verschoben zu sein. Sie sind nicht zu einer Aehre vereinigt, sondern weit aus einander stehend.

Var. *a.* Die Blätter sind schmäler und vorn mehr zugespitzt. Fig. 7. (dreimal vergrössert).

Var. *b.* Das Stengelchen ist dicker, und die zarten Aeste sind in rechtem Winkel in dasselbe eingesetzt. Fig. 6. (dreimal vergrössert 6. b.). Es bekommt dieses Stück durch die Stellung seiner Aeste ein anderes, von Lycopodium abweichendes Aussehen, aber die Bildung der zarten Zweige und Blätter ist dieselbe.

Es ähnelt unsere Art dem *Lycopodites falcatus* Lindl. und Hutton (Foss. Flora I. p. 171. Taf. LXI) aus dem Oolith von Cloughton in Yorkshire, die Blätter stehen aber dichter beisammen, sind mehr nach vorn gerichtet und nicht sichelförmig gebogen. Noch ähnlicher ist eine Pflanze, welche Oldham als *Araucarites? gracilis* abgebildet hat (cf. Palaeontologia indica. Flora of the Rajmahal Series Taf. XXXIII. Fig. 1. 2.). Es ist dies sicher kein Araucarites und gehört sehr wahrscheinlich zu den Lycopodien. Ob die Art von der sibirischen verschieden, ist nach dem vorliegenden Material nicht zu entscheiden.

Unter den lebenden Arten hat das *Lycopodium gracillimum* Kunze aus Australien eine ähnliche Tracht. Es ist auch eine sehr zarte Pflanze, mit kleinen dicht stehenden Blättern.

III. Ord. Calamariae.

I. Fam. Equisetaceae.

I. Phyllotheca Brgn.

16. Phyllotheca sibirica Hr. Taf. IV. Fig. 1 — 7.

Ph. caule tereti, striato, internodiis 8 — 12 mill. longis, discis inter articulos elevatis radiato-striatis, foliis verticillatis, linerari-setaceis, uninerviis, basi vagina unitis.

Ust-Balei.

Ich hielt diese Art Anfangs für das *Equisetum laterale* Phil. Sie stimmt namentlich in den eigenthümlichen Scheibchen unterhalb der Knoten und in den schmalen Blättern mit dieser Art überein, allein die Stengelglieder sind viel kürzer und die Blätter durch eine längere Scheide mit einander verbunden. Freilich ist das *Equisetum laterale* Phil., das Schimper zu Schizoneura stellt (Palaeont. végét. I. p. 284), Zigno dagegen zu Calamites (Flora oolithica p. 46), sehr unvollständig bekannt. Jedenfalls muss es eine der sibirischen sehr nahe stehende Art sein, welche derselben Gattung einzureihen ist.

Bei der sibirischen Pflanze haben die Stengel eine Dicke von 8 — 10 Mill.; sie sind deutlich gestreift. Die zahlreichen Blätter sind wirtelig um den Knoten gestellt. Sie laufen von einer den Stengel eng umschliessenden, 4 — 5 Mill. langen Scheide aus. Bei den meisten Exemplaren haben wir die Seitenansicht der Scheide, bei Fig. 4. a. aber sehen wir sie von oben; sie ist ausgebreitet und läuft in 16 sehr schmale, vorn sich zuspitzende 12 Mill. lange Blätter aus; sie sind ziemlich flach, der Mittelnerv ist sehr schwach und bei den meisten verwischt (Fig. 4. b. vergrössert). Etwas länger sind die Blätter bei Fig. 2. Die Scheiden sind stark an den Stengel angedrückt, die Blätter erst aufsteigend, dann nach aussen gebogen und vom Stengel ziemlich weit abstehend. Die Blätter laufen in eine feine Spitze aus und haben einen deutlichen Mittelnerv (Fig. 2. b. vergrössert). Bei dem Blattwirtel in Fig. 6. b. c. ist indessen an den langen, vorn in eine feine Spitze auslaufenden Blättern kein Mittelnerv zu sehen. Kürzer sind die Blätter bei Fig. 1. und 3.,

und noch mehr bei Fig. 6 (vergrössert 6. b.), wo sie den Scheidenzähnen der Equiseten fast gleichkommen. Es unterscheidet sich unsere Art von Equisetum nur dadurch, dass die Scheidenzähne viel grösser und länger sind und von den Stengeln abstehen, nicht an dieselben angedrückt sind; dies ist aber das Hauptmerkmal, das Phyllotheca von Equisetum unterscheidet, daher wir unsere Art dieser Gattung einzureihen haben, zu welcher auch das *Equisetum laterale* Phill. zu bringen ist, obwohl bei dieser Art die Scheide, wenigstens nach der Abbildung, welche Zigno von derselben giebt, sehr kurz zu sein scheint.

Eine Eigenthümlichkeit der *Ph. sibirica*, wie der *Ph. lateralis*, sind die kleinen zierlichen Scheibchen, welche am Stengel auftreten, aber auch frei neben demselben sich befinden (Fig. 3.). Sie haben einen Durchmesser von 4 — 5 Mill., sind kreisrund, linsenförmig gewölbt, haben eine centrale, platte, kreisförmige Partie, von welcher zahlreiche (etwa 20) feine Streifen strahlenförmig nach dem Rande laufen. Schimper hält sie für die umgefallenen Querwände der Knoten, wofür namentlich angeführt werden kann, dass einzelne auch frei neben den Stengeln liegen. Andererseits aber ist auffallend, dass sie bei unserer Pflanze, wie bei denen des englischen Oolithes und des Cap. Boheman in Spitzbergen in so regelmässiger Stellung unterhalb der Knoten auftreten, so dass diese Stellung keine rein zufällige zu sein scheint, auch sind wenigstens die Scheibchen der sibirischen Pflanze viel schmäler als die Knoten. Ich muss daher gestehen, dass mir die Natur dieser Scheibchen noch räthselhaft ist. Als Astnarben können wir sie nicht wohl deuten, da sie nicht am Knoten sitzen.

Bei Fig. 1. und 5. haben wir neben dem Stengel mit zarten Fasern besetzte Wurzeln, welche wohl derselben Pflanze angehören, aber auch die grösseren Wurzelstücke, die Fig. 7. dargestellt sind, gehören wohl hierher.

Es weicht die sibirische Art von den beiden italienischen Phyllotheken, welche Zigno beschrieben hat, durch ihre Scheidenbildung und längeren Blätter ab. Unter den Neuholländischen Arten scheint ihr die *Ph. australis* Brgn. (aus dem Unter-Oolith von Newkastle und Hawkesbury river) am nächsten zu stehen. Sie hat auch kurze Internodien und schmale lange Blätter, denen aber der Mittelnerv fehlt, was indessen auch bei den Blättern von Ust-Balei zuweilen der Fall zu sein scheint. Die Blätter sind aber bei der australischen Art länger, und die eigenthümlichen Scheibchen fehlen.

II. Classe. Phanerogamae.

I. UNTERCLASSE. GYMNOSPERMAE.

I. Ordn. Cycadaceae.

I. Cycadites Brngn.

17. Cycadites (?) planicosta Hr. Taf. IV. Fig. 16.

C. pinnis linearibus, apice obtusiusculis, nervo medio lato, deplanato.

Ust-Balei.

Ein 60 Mill. langes, 5 Mill. breites Blatt, dessen Basis fehlt, und das wahrscheinlich die Fieder eines zusammengesetzten Blattes ist. Ob es aber zu den Cycadeen gehöre, ist noch zweifelhaft. Die Seiten laufen fast parallel, bis weit nach vorn, wo das Blatt ziemlich stumpf endet. Der Mittelnerv ist auffallend breit, aber flach, neben demselben verlaufen jederseits zwei zartere Längsnerven.

II. Podozamites Fr. Braun.

18. Podozamites lanceolatus Lindl. sp. Taf. I. Fig. 3. a.

An der Kajamündung.

Es ist diese Art im Amurlande häufig, daher wir sie dort ausführlicher besprechen werden. Von der Kaja ist mir nur ein Blattstück zugekommen, dessen Basis nicht erhalten ist, es stimmt aber in der Art der Zuspitzung der Fieder mit dem P. *lanceolatus* Lindl. sp. *genuinus* wohl überein. Es hat das Blatt eine grösste Breite von etwa 10 Mill., und spitzt sich von da ganz allmälig nach vorn zu. Es ist von circa 20, sehr dicht stehenden Längsnerven durchzogen.

19. Podozamites angustifolius Eichwald sp. Taf. XXVI. Fig. 11.

P. foliolis lineari-lanceolatis, angustis, basi constrictis, decurrentibus, apice acuminatis, nervis longitudinalibus plerumque 7.

Schimper, Paléont. végét. II. p. 160.

Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. Taf. VII. Fig. 8—11.

Zamites angustifolius Eichw., Lethaea rossica II. p. 39. Taf. II. Fig. 7.

Ust-Balei,

auf derselben Steinplatte mit Czekanowskia und Zapfenresten von *Elatides Brandtiana.*

Ein stark verbogenes Stück des gefiederten Blattes. Die Fiedern sind wohl zufällig stark nach vorn geschoben und die unteren fehlen. Sie haben eine Breite von $3^1/_2$ Mill. und sind von 7 parallelen Längsnerven durchzogen. Sie sind linienförmig, parallelseitig, die Spitze ist nicht erhalten und die Basis ist verschmälert. Es sind die Blätter am Grunde stark zerdrückt, und ihre Einfügung in die Spindel ist undeutlich, doch sieht man, dass sie an derselben decurriren. Die Spindel ist dünn und der Länge nach gestreift.

Stimmt in der Breite und Nervatur der Blattfiedern mit den von Eichwald aus dem unteren Oxford vom Ufer des Sefidrute zwischen Kasbine und Räscht in Persien beschriebenen Art überein. Wie bei dieser haben wir 7 Längsnerven. Aus Spitzbergen erhielt ich aber Fiedern, die 10—12 solcher Nerven haben.

Der *Podozamites Schenkii* m. (*Zamites angustifolius* Schenk) aus dem Raet von Bayreuth hat kleinere, vorn stumpfere Blattfiedern.

20. Podozamites ensiformis Hr. Taf. IV. Fig. 8.

P. foliolis lineari-lanceolatis, 4 — 6 mill. latis, apicem versus attenuatis, acuminatis, basi obtuse rotundatis, nervis longitudinalibus 10 — 13.

Ust-Balei.

Fig. 8. a. haben wir eine vollständig erhaltene Blattfieder; sie hat eine Länge von 5 Centim., bei einer grössten Breite von 6 Mill. Sie ist nach vorn allmählig verschmälert und in eine schmale Spitze auslaufend. Am Grunde ist sie stumpf zugerundet. Dadurch unterscheidet sie sich von den Fiedern des *Podoz. angustifolius* Eichw. sp. (Lethaea ross. II. p. 39. Taf. II. Fig. 7.), deren Fiedern am Grunde verschmälert sind, und es kann sich fragen, ob die Art nicht eher zu Zamites gehöre. Bei der nahen Verwandtschaft mit *Pod. angustifolius* wollte ich sie aber nicht einer anderen Gattung zutheilen. Bei Fig. 8. a. haben wir 12 scharf vortretende Längsnerven, während *P. angustifolius* deren meist nur 7 (selten 10 — 12) besitzt. Bei der kleineren daneben liegenden Blattfieder (Fig. 8. b.) sind 10 Nerven zu zählen.

Ob Fig. 9. und 10. hierher gehören, ist zweifelhaft. Fig. 9. hat wohl dieselbe Form, aber die Nervatur ist fast verwischt, und noch mehr ist dies bei Fig. 10. der Fall.

21. Podozamites cuspiformis Hr. Taf. IV. Fig. 11. 12.

P. foliolis parvulis, anguste lanceolatis, acuminatis, 4 — 5 mill. latis, nervis longitudinalibus 5 — 6.

Ust-Balei.

Kleine Blattfiedern, die wie die vorigen lederartig, am Grunde stumpf zugerundet, nach vorn allmählig verschmälert und sich zuspitzend sind; von 5 — 6 deutlichen Längsnerven durchzogen. Die geringere Zahl der Längsnerven, welche daher weiter auseinander stehen, verhindern diese Fiedern zur vorigen Art zu bringen.

22. Podozamites gramineus Hr. Taf. IV. Fig. 13

P. foliolis angustissimis, linearibus, acuminatis, 3 mill. latis, nervis longitudinalibus 4.

Ust-Balei.

Ein lederartiges 94 Mill. langes, aber am Grunde nur 3 Mill. breites Blatt, dessen Basis nicht vorliegt. Es ist nach vorn zu ganz allmählig verschmälert und in eine feine Spitze auslaufend. Am Grunde sind 4 Nerven zu zählen, die nach vorn nahe zusammenrücken.

Aehnlich dem *Pod. Schenkii* (*P. angustifolius* Schenk. Gränzschicht. p. 158.) aus der raetischen Formation von Bayreuth, hat aber viel längere Blattfiedern, die indessen vorn in derselben Weise sich verschmälern.

III. Androstrobus Schimp.

23. Androstrobus sibiricus Hr. Taf. IV. Fig. 14. 15.

A. cylindricus, mill. 55 longus, squamis polygonis, coriaceis, axi tenui adfixis.

Ust-Balei.

Es hat Schimper die männlichen Blüthenzapfen der fossilen Cycadeen unter dem Namen von Androstrobus zusammengefasst. Solche männliche Zapfen stellen nun wahrscheinlich die Fig. 14. und 15. abgebildeten Blüthenstände dar. Wir haben zahlreiche, flache, hellbraun gefärbte, lederartige, aber nicht holzige Schuppen, welche zu einem Zapfen vereinigt waren. Sie sind meist sechseckig, doch die Ecken etwas stumpf; sie sind flach, in der Mitte mit einem schwachen, rundlichen Eindruck; bei Fig. 15 schliessen sie am Rande an einander an, ohne aber überzugreifen; bei Fig. 14. a. sind sie theilweise abgefallen, und wir sehen die dünne, centrale Achse, an welcher sie befestigt waren. Da alle Schuppen von oben vorliegen, ist nicht zu entscheiden, ob sie schildförmig waren. Es ist dies indessen wahrscheinlich; wahrscheinlich hatte jede Schuppe in der Mitte einen Stiel, durch welchen sie an der centralen Achse befestigt war, und der runde Eindruck in der Mitte dürfte die Ansatzstelle bezeichnen. Von den Staubgefässen ist nichts wahrzunehmen. Da wir bei der Gattung Zamia männliche Blüthenzapfen haben mit schildförmigen, an den Rändern zusammenschliessenden Schuppen, dürfte der Zapfen zu Podozamites gehören. Aehnlich sind bei Zamia auch die weiblichen Zapfen, da aber bei diesen die Zapfenschuppen holzig sind, stimmen die fossilen mehr mit den männlichen Blüthen überein.

IV. Zamiostrobus Schimp.

24. Zamiostrobus orientalis Hr. Taf. XIII. Fig. 10. d. e.

Z. squamis magnis, apice obtusissimis, basi foveis duabus, rotundatis seminum insertionem indicantibus notatis.

Ust-Balei,

auf derselben Steinplatte mit Leptostrobus.

Es ist nur der Abdruck einer Schuppe gefunden worden (Taf. XIII. Fig. 10. d., restaurirt Fig. 10. e.), die aber so ausgezeichnet ist, dass sie eine nähere Bezeichnung verdient. Die Schuppe hat eine Länge von 24 Mill., am Grunde ist sie ziemlich gerade abgeschnitten und 13 Mill. breit, mit gerundeten Ecken, nach oben nimmt sie an Breite zu, und erreicht nahe dem oberen Ende eine Breite von 25 Mill., dann rundet sie sich ganz stumpf zu, ja in der Mitte ist sie etwas eingebogen. Am Grunde der Schuppe sind zwei grosse runde Vertiefungen, von 1 Cent. Durchmesser. Sie werden durch einen ziemlich breiten Kamm von einander getrennt. Es sind dies ohne Zweifel die Samenhöhlen; diese waren daher gross und wahrscheinlich kugelig. Ob nun freilich diese zwei grossen Samen

der Höhle die Basis oder aber die Seite zugekehrt haben, ist nicht zu ermitteln. In der Mitte des oberen Theiles der Schuppe ist ein querlaufender schwarzer Fleck, der eine stärkere Kohlenrinde hatte (welche aber später abfiel) und eine verdickte Stelle andeutet; sie bildete wahrscheinlich an der Schuppe einen hervorstehenden Schild. An der rechten Seite des Kammes, zwischen den beiden Samen, ist eine kleine Vertiefung, welche nicht zufällig zu sein scheint.

Es ist dies ohne Zweifel die Zapfenschuppe einer Cycadacee oder Abietinee. Die grossen runden Samenhöhlen und der breite Kamm zwischen denselben sprechen für eine Cycadacee aus der Gruppe der Encephalarteen. Es fehlt freilich der Stiel, an welchem bei diesen die Zapfenschuppe befestigt ist. Es mag aber der Kamm zwischen den beiden Samenhöhlen in einen Stiel ausgelaufen sein, welcher, weil in anderer Richtung als die Schuppe verlaufend, nicht auf die Steinplatte kam. Darf dies angenommen werden, wäre der Stiel nahe dem Grunde der Zapfenschuppe befestigt gewesen, wie dies bei den Encephalarteen der Fall ist. Bei Dion ist die Zapfenschuppe vorn in eine verschmälerte Partie verlängert, bei Encephalartos und Macrozamia dagegen, wie bei der vorliegenden Art, vorn stumpf zugerundet und fast gestutzt.

Es haben Schimper und Saporta die Zapfen der fossilen Zamieen als Zamiostrobus bezeichnet, welchen Namen wir auch auf die isolirt vorkommenden Zapfenschuppen auszudehnen haben. Es weicht freilich die Zapfenschuppe von Ust-Balei so sehr von den bis jetzt bekannten Zamiostrobus-Arten ab, dass sie wahrscheinlich einer besonderen Gattung zugehören wird, worüber indessen erst vollständiger erhaltene Stücke endgiltig entscheiden können.

II. Ord. Coniferae.

I. Fam. Taxineae.

Diese Familie tritt in der Jura-Flora durch eine Reihe von Arten auf, welche in der jetzigen Schöpfung in der *Ginkgo biloba* ihren einzigen Repräsentanten haben. Es bildet diese lebende Art mit den fossilen zusammen eine besondere Gruppe oder Tribus in der Familie der Taxineen, welche durch ihre Blattbildung, durch ihre in langen Aehren stehenden Staubgefässe und die pflaumenartigen Samen[1]) sich auszeichnen. Während bei allen übrigen Taxineen die Blätter einfach, nadelförmig oder schuppenförmig sind, sind sie bei diesen Ginkgo-artigen Pflanzen, oder den Salisburieen, wie wir diese Gruppe nennen können, in mannigfachster Weise zertheilt, oder haben doch, wenn sie einfach sind, eine beträchtliche Blattspreite. Wir können die Arten des Jura darnach in folgende fünf Gattungen bringen:

1. Phoenicopsis, mit einfachen, von zahlreichen, dicht stehenden Längsnerven

1) Ich betrachte nach dem Vorgange von R. Brown, A. Decandolle, Eichler, Th. van Tieghem, Alex. Braun u. A. die Coniferen für ächte Gymnospermen.

durchzogenen Blättern, welche büschelförmig an Kurzzweigen stehen und von schuppenförmigen Niederblättern umgeben sind.

2. Baiera, bei denen die kurz gestielten Blätter allmählig sich verbreitern und in schmale Lappen gespalten sind, welche von ziemlich dicht stehenden parallelen Längsnerven durchzogen werden.

3. Ginkgo, mit mehr oder weniger langgestielten Blättern, deren Blattfläche sich fächerförmig ausbreitet und mannigfach gelappt ist; die Lappen von 2 bis mehreren Längsnerven durchzogen.

4. Trichopitys, mit langgestielten Blättern, deren Blattfläche in feine, schmale Lappen gespalten, die nur einen Längsnerv besitzen.

5. Czekanowskia, Blätter 2—5mal gabelig gespalten, mit sehr schmalen langen Lappen, die von 2 bis mehr äusserst feinen Streifen durchzogen. Blätter büschelförmig zusammengestellt und von schuppenförmigen Niederblättern umgeben.

Es tritt diese Gruppe der Salisburieen schon in der Steinkohlenperiode auf, in dem Carbon von St. Étienne in der Gattung *Dicranophyllum* Brgn. und im Perm in *Ginkgophyllum* Sap. und *Baiera*. Aber auch die Noeggerathieen (*Noeggerathia* und *Cordaites*) bilden eine Gruppe von Coniferen, welche den Salisburieen nahe verwandt, ja vielleicht mit denselben zusammenfällt, da Phoenicopsis den Uebergang zu Cordaites zu vermitteln scheint. Auch die Kreidegattung *Eolirion* von Schenk dürfte zu dieser Gruppe gehören.

Diese Salisburieen scheinen zur Jurazeit ihre grösste Entfaltung erhalten zu haben. Nicht nur treten sie in einer grossen Artenzahl, sondern auch in fünf Gattungen auf, und es ist gewiss beachtungswerth, dass diese alle in den Thonschiefern von Ust-Balei uns aufbewahrt worden sind. Es ist bis jetzt keine Stelle der Erde bekannt geworden, wo die Salisburieen in einem solchen Reichthume von Arten aufgetreten. Es scheint dieser Theil Asiens zur Jurazeit ein Bildungsherd für diese Gruppe von Pflanzen gewesen zu sein. Die Gattungen Czekanowskia, Phoenicopsis und Trichopitys erlöschen mit dem Jura und Baiera in der Kreide, wogegen Ginkgo bis in die jetzige Schöpfung sich erhalten hat und im Wealden, der unteren und der oberen Kreide und im Miocen nachgewiesen ist. Während sie aber noch im Miocen in Grönland, in Mittelitalien (Senegaglia), in Nordwestamerika und auf der Insel Sachalin vorkam, also in drei Welttheilen verbreitet war, ist ihr Vorkommen jetzt auf Japan und China[1]) beschränkt.

I. Phoenicopsis Hr.

Folia coriacea, numerosa, in ramulo abbreviato caduco fasciculata, squamis compluribus persistentibus cincta, sessilia vel in petiolum brevem sensim attenuata, indivisa, multinervia, nervis simplicibus, parallelis, densis.

1) Nach Endlicher (Synopsis Coniferarum p. 236) ist sie nur in China einheimisch und in Japan eingeführt. Aber auch in China ist sie meines Wissens noch von keinem Botaniker wild wachsend beobachtet worden.

Zahlreiche Blätter stehen büschelförmig um die Spitze des Zweiges. Sie sind nach vorn gerichtet und stehen so dicht beisammen, dass sie sich nahe an einander anschliessen und am Grunde theilweise über einander liegen. Auf den Steinplatten sind sie in eine Ebene gedrückt, und dadurch sieht der Blattbüschel einem fächerförmigen Palmenblatte täuschend ähnlich. Sehen wir freilich genauer nach, so finden wir, dass die vermeintlichen Blattstrahlen bis auf den Grund getrennt sind und zum Theil (wie bei *Ph. latior*) in einen Stiel sich verschmälern, dass ferner diese Blätter am Grunde nicht in einer Ebene liegen. Ganz entscheidend ist aber, dass wir bei mehreren Stücken (Taf. XXX. Fig. 1—3.) am Grunde des Blattbüschels einen Kranz von kleinen schuppenförmigen Niederblättern haben, welche an einem kurzen, am Grunde gerundeten Zweigende befestigt sind. Diese kurzen, von Niederblättern umgebenen Zweigenden, die bei allen drei Arten in gleicher Weise vorkommen, zeigen, dass bei dieser Gattung die mit Blattbüscheln besetzten Zweigenden abfielen. Es begegnet uns hier daher dieselbe Eigenthümlichkeit wie bei Czekanowskia, indem wir auch hier zu einem Büschel vereinigte, an hinfälligen Kurzzweigen befestigte und von einem Kranze von Niederblättern umgebene Blätter haben. Die Form der Blätter ist dagegen gänzlich verschieden. Während sie bei Czekanowskia in haarfeine Lappen zerspalten sind, sind sie bei Phoenicopsis einfach, unzertheilt. Dadurch unterscheiden sie sich auch von Baiera, bei der die Blätter in mannigfacher Weise zerspalten sind. Die Form der Blätter zeigt sonst viel Uebereinstimmendes mit den Blattlappen der Baieren, auch die Nervation stimmt in sofern überein, als wir auch bei Phoenicopsis parallele, unverästelte Längsnerven haben. Diese sind aber bei Phoenicopsis viel zahlreicher als bei Baiera, und stehen daher dichter beisammen, bei der *Ph. angustifolia* fehlen die Zwischennerven und bei den beiden anderen Arten ist nur ein einziger vorhanden; daran können wir auch einzelne unvollständige Blattlappen von Phoenicopsis und Baiera unterscheiden. Dazu kommt, dass Baiera sehr wahrscheinlich keine hinfälligen Kurzzweige besass. Die *Baiera longifolia* ist in Ust-Balei sehr häufig, immer erscheinen aber die Blätter vereinzelt, oder doch nicht zu einem Büschel verbunden, wie bei Phoenicopsis und Czekanowskia.

In der Stellung der Blätter, ihrer Form und Nervation erinnert Phoenicopsis auch an Cordaites und dürfte ein Bindeglied zwischen Baiera und Cordaites bilden. Es sind bei Cordaites die Blätter auch büschelförmig um die Zweigenden gestellt, und wo sie noch mit dem Zweige verbunden, sehen sie fächerförmig aus, so dass Sternberg und Germar sie zu den Palmen gebracht haben; es sind diese Blätter auch einfach und von dicht stehenden parallelen Nerven durchzogen. Dagegen ist die Blattbasis anders gebildet, indem bei Cordaites die Blätter am Grunde wenig verschmälert sind und eine breite Ansatzstelle haben.

Wir haben drei Phoenicopsis-Arten zu unterscheiden, die Ph. speciosa mit sehr langen, parallelseitigen, sitzenden Blättern, die Ph. latior mit breiteren, am Grunde in einen Stiel verschmälerten Blättern und die Ph. angustifolia mit schmalen Blättern, die auch am Grunde in einen Stiel verschmälert. Am oberen Amur waren alle drei Arten zu Hause, während in dem Gouv. von Irkutsk bis jetzt nur die *Ph. angustifolia* gefunden wurde.

25. Phoenicopsis angustifolia Hr. Taf. I. Fig. 1. d. Taf. II. Fig. 3. b.

Ph. foliis parvulis, angustis 4 — 5 mill. latis, linearibus, basi in petiolum angustatis, nervis longitudinalibus 6 — 10, parallelis, densis, aequalibus, interstitialibus nullis.

Im rauhen Sandstein der Kajamündung.

Die Blätter sind viel schmäler als bei *Ph. speciosa*, am Grunde in einen Stiel verschmälert; sie haben weniger Längsnerven und die Zwischennerven fehlen. Bei dem Stück von der Kaja, Taf. I. Fig. 1. d., stehen 7 Blätter dicht beisammen, von drei weiteren sind nur die Ansätze vorhanden; es standen daher wenigstens 10 Blätter in einem Büschel, welche von der Spitze des Zweiges auslaufen. Sie sind nur bis zu 5 Centim. Länge erhalten und dort abgebrochen. Sie haben hier eine Breite von 5 Mill. Sie sind allmählig gegen den Grund in einen Stiel verschmälert. Am oberen Theile sind bei den einen 6, bei zwei anderen aber 9 und 10 Nerven zu erkennen, welche nahe beisammen liegen und keine Zwischennerven haben. Hierher gehören sehr wahrscheinlich auch die Blattstücke, welche neben der *Thyrsopteris Murrayana* liegen (Taf. II. Fig. 3. b.). Sie haben eine Breite von 4 Mill. und sind von etwa 8 Längsnerven durchzogen. Sie sind ganz parallelseitig. Die dichter stehenden Nerven unterscheiden sie von Baiera. Bei einem dritten Stücke von der Kaja laufen 6 Blätter von der verdickten Basis aus, an welcher einige Abdrücke der Niederblätter zu erkennen sind; die Blätter sind am Grunde stark verschmälert.

II. Baiera Fr. Braun; emend. Hr.

Folia coriacea, in petiolum brevem sensim attenuata, lamina pluri-partita, lobis angustis, nervis compluribus parallelis, simplicibus, nervis interstitialibus subtilissimis.

Amenta staminifera pedunculata, nuda, filamenta filiformia, antherae loculis 5 — 12, verticillatis. Semen drupaeforme, basi cupula carnosa cinctum.

Nach Ausschluss der zu Ginkgo gehörenden Arten bleiben der Gattung Baiera, wie wir sie charakterisirt haben, die *Baiera digitata* (*Fucoides* Brgn.) aus dem Perm, *B. furcata* Hr. aus dem Keuper, *Baiera taeniata* Fr. Braun aus dem Raet von Bamberg und Bayreuth und von Palsjö in Schonen; die *B. cretosa* Schenk (*Sclerophyllina* Hr. olim) aus der Kreide von Wernsdorf, aus Grönland und Spitzbergen, die *B. dichotoma* Hr. aus der Kreide Grönlands und die drei Jura-Arten, welche wir zu beschreiben haben. Aber auch die *Jeanpaulia Münsteriana* Pr. sp. und die *Schizopteris gracilis* Bean gehören, wie Graf Saporta dies neuerdings ermittelt hat, nach der Lappenbildung und Nervation ihrer Blätter zu Baiera. Ich habe früher die Arten mit schmalen, parallelseitigen Blattlappen und einfachen Nerven von Baiera getrennt (worunter ich die Arten mit fächerförmig sich ausbreitenden Nerven verstand), und nannte diese Gruppe Sclerophyllina. Da aber die fächer-

nervigen Baieren zu Gingko kommen, haben wir für die übrigen den Namen Baiera beizubehalten und Sclerophyllina und Jeanpaulia damit zu vereinigen[1]).

Es unterscheidet sich Baiera von Ginkgo durch die in einen kurzen Stiel verschmälerten Blätter, die schmalen, parallelseitigen Blattlappen, welche von dicht stehenden, unverästelten, parallelen Längsnerven durchzogen sind, und durch die äusserst feinen Zwischennerven, welche zwischen diesen Längsnerven sind. Die Blätter standen bei Baiera wahrscheinlich, wie bei Ginkgo, zu mehreren am Ende kurzer Zweige. Diese Kurzzweige wurden bei Baiera und Ginkgo nicht mit den Blättern abgeworfen.

Gehören die männlichen Blüthenkätzchen wirklich zu dieser Gattung, wie ich vermuthe, so unterscheiden auch diese sie von Ginkgo, indem die 5 bis 6 Antherenfächer wirtelig um das Connektiv stehen, so dass sie auf dem Steine ein kleines Blümchen vorstellen. Einen sehr ähnlichen Blüthenstand, mit 10 — 12 in einen Kreis gestellten Antherenfächern, hat Schenk (Flora der Gränzschichten Taf. XLIV. Fig. 9.) als *Stachyopitys Preslii* beschrieben und abgebildet[2]). Derselbe gehört wahrscheinlich zu *Baiera Münsteriana*, welche in Strullendorf bei Bamberg an derselben Stelle, wie diese Blüthenstände, gefunden wurde. Das Vorkommen so ähnlicher Blüthenstände mit den entsprechenden Blättern in so weit aus einander liegenden Gegenden spricht nicht wenig für deren Zusammengehörigkeit[3]).

26. Baiera longifolia Pomel sp. Taf. VII. Fig. 2. 3. VIII. IX. 1 — 11. X. 6. 7. XV. 11. b.

B. foliis breviter petiolatis, dichotome laciniatis, segmentis 4, 5 et 6, linearibus, margine parallelis, apice obtusis, nervis longitudinalibus 3 — 7 parallelis, simplicibus.

Dicropteris longifolia Pomel amtl. Bericht der deutschen naturf. Gesellsch. in Aachen 1847. S. 339.

Jeanpaulia longifolia Saporta Fl. jur. I. p. 464. Taf. 67. Fig. 1.

1) Die *Jeanpaulia borealis* Hr. und *J. lepida* Hr. aus der unteren Kreide Grönlands (vgl. meine Kreideflora der arct. Zone im III. Bd. der Flora arctica p. 58) gehören dagegen nicht zu Baiera. Die viel zarteren häutigen Blätter, die zunächst in 3 Lappen gespalten, und die Form und gablige Nervatur der äusseren Lappen sprechen dagegen. Sie gehören wohl zu den Farn, und für sie könnte man den Namen Jeanpaulia lassen, wenn man nicht vorzieht, sie bei der grossen Sammelgattung Sphenopteris unterzubringen. Dasselbe gilt wohl auch von der *Jeanpaulia Brauniana* Ettingh. sp. aus dem Wealden. Dagegen dürfte die *Noeggerathia striata* Emons (americ. Geology VI. p. 127. Fig. 96) von Haywood in Nordamerika, und ferner das von Emons p. 133. Fig. 102 abgebildete Blatt zu Baiera gehören.

2) Die von Schenk unter demselben Namen abgebildeten Blüthenstände (Gränzschichten Taf. XLIV Fig. 11. 12.) sind aber ganz verschieden, und es giebt Schenk's Abbildung kein richtiges Bild von denselben. Es sind zahlreiche runde Körperchen ährenförmig an einer gestreiften Längsachse befestigt. Diese Körperchen sind fein gestreift und mit ovalen Eindrücken versehen. Es ist mir wahrscheinlich, dass sie aus zahlreichen über einander gelegten Deckblättern bestehen, und dass sie die männlichen Blüthen einer Conifere darstellen. Bei der mir vorliegenden Steinplatte von Bayreuth haben wir zahlreiche solche Blüthenähren beisammen.

3) Es kommen auch im Carbon ähnliche Gebilde vor, welche die männlichen Blüthenstände von Cordaites darstellen dürften. Ich habe ein solches auf Taf V. Fig. 26. meiner Beiträge zur Spitzberger Flora abgebildet.

Sehr häufig in Ust-Balei; von der Kajamündung nur ein schlecht erhaltenes Stück.

Ich fasse eine ganze Reihe von Formen unter obigem Namen zusammen. Wir kennen die Art nur aus der Abbildung und Beschreibung von Saporta, die auf ein einzelnes und zudem sehr unvollständiges Exemplar aus dem lithographischen Kalk von Châteaurouge (Indre), der zum oberen Corallien gehört, gegründet ist. So weit eine Vergleichung möglich ist, stimmen aber die 6lappigen Formen der sibirischen Pflanzen sehr wohl zu der französischen. Das Blatt ist in ganz gleicher Weise in einen kurzen Stiel verschmälert; ist auch zunächst in zwei Hauptlappen gespalten, von denen jeder bald wieder in zwei sich theilt, und von diesen ist ebenfalls der äussere nochmals gabelig getheilt, während der innere einfach bleibt. Die Nervation scheint auch übereinzustimmen, nur ist der Randnerv in der Regel nicht stärker als die übrigen, worauf wir aber um so weniger Gewicht legen können, da bei ein paar Blättern (cf. Taf. VIII. Fig. 1.) ein solcher stärkerer Randnerv in der That vorkommt. Bei dem Blatte von Châteaurouge sind die Blattlappen am Grunde etwas mehr verschmälert, doch ist gerade diese Partie schlecht erhalten, und dass in Sibirien Blätter mit eben so dünnen Stielen vorkommen, zeigt ein Blick auf Taf. VIII. Fig. 2. und 12. und Taf. XXIII. Fig. 4.

Zu dieser Art gehören wahrscheinlich die Taf. IX. Fig. 8—11 abgebildeten männlichen Blüthenähren, denn sie zeigen grosse Aehnlichkeit mit denen der *Baiera Münsteriana*. Da die *B. longifolia* in Ust-Balei sehr häufig vorkommt, und an derselben Stelle diese Blüthenkätzchen nicht selten sind, muss auch dies für die Zusammengehörigkeit sprechen. Am besten erhalten sind Fig. 8. und 9. Das Kätzchen hat eine Länge von 23 Mill. und eine Breite von 10 Mill., dazu kommt der 8 Mill. lange Stiel. Die Staubgefässe stehen sehr dicht in spiraliger Stellung um die dünne Achse. Der Staubfaden hat etwa eine Länge von 2 Mill.; an demselben sitzt ein Wirtel von 5—6 kleinen ovalen Körperchen, welche sehr wahrscheinlich die Antherenfächer darstellen und mit denen von Taxus verglichen werden können, welche auf Fig. 12 (nach Descaines) dargestellt sind. Auch bei Taxus stehen die Antherenfächer in ganz ähnlicher Weise um eine centrale Achse herum. Hier stehen sie aber in einer kurzen, fast kugeligen Aehre, bei Baiera dagegen an einer ziemlich langen Spindel; ferner zeichnen sich die Connektive der Baiera dadurch aus, dass sie einen ziemlich langen gekrümmten Schnabel bilden, welcher weit über die Antheren hinausragt. Dies sehen wir deutlich bei Fig. 8. (vergrössert 8. b.) und auch bei Fig. 9. Auffallender Weise kommt aber diese Verlängerung, welche meines Wissens bei keiner lebenden Conifere beobachtet wird, nicht bei allen Staubgefässen vor.

Kleiner ist die zierliche Aehre, welche Fig. 10 darstellt, und hat sehr dicht beisammen stehende Antheren, welche sich um die Staubfäden kreisförmig ordnen.

Ob Fig. 11 hierher gehört, ist mir noch zweifelhaft. Wir haben eine 25 Mill. lange, länglich ovale Aehre, mit einem langen, in der Mitte gebrochenen Stiel. Die Aehre sieht

wie gekörnt aus, ist aber so stark zusammengedrückt, dass es sehr schwer hält, sich über die einzelnen Bestandtheile derselben Rechenschaft zu geben. Stellenweise scheinen indessen die ovalen, zuweilen etwas eckigen Körperchen kreisförmig zusammengeordnet zu sein (Fig. 11. b. ein Stück vergrössert).

Die männlichen Blüthen von Baiera stimmen demnach in der langen, lockeren und nackten Aehre mit Ginkgo, in den zahlreichen kreisförmig gestellten Antherenfächern mit Taxus.

Zwischen den Blättern der *Baiera longifolia* liegen Samen, welche sehr wahrscheinlich zu dieser Art gehören (cf. Taf. IX. Fig. 1. b. c.). Sie haben grosse Aehnlichkeit mit dem Samen von Ginkgo.

Fig. 1. b. hat eine Länge von 12 Mill. und eine grösste Breite von 11 Mill., am Grunde haben wir eine kurze Cupula. Der Same ist kurz eiförmig, am Grunde stumpf zugerundet, vorn zugespitzt. Er hat eine ziemlich starke, schwarze, runzelige Kohlenrinde, welche von der äusseren Hülle herrührt; ein breiter, etwas hervortretender Streifen, der über die Mitte herabläuft, bezeichnet wahrscheinlich die scharfe Seitenkante des Steines. Bei einem zweiten in der Nähe liegenden, etwas kleineren Stück (Fig. 1. c.) haben wir den Stein entblösst; er liegt von der Seite vor und zeigt uns in der Mitte die ziemlich scharfe Kante. Er läuft vorn in eine Spitze aus, die Oberfläche ist glatt; am Grunde sind noch die Reste der Cupula.

Weniger gut erhalten sind die Samen von Taf. V. Fig. 1. c. und Taf. X. Fig. 6. und 7. Bei Fig. 6. bemerken wir eine mittlere scharfe Kante, die von der Seitenkante der Schale herrührt.

Nach den Blättern haben wir folgende Formen zu unterscheiden:

A. Foliis dichotomis, quadrilobis.

Taf. VIII. Fig. 1 — 10. Taf. IX. Fig. 3. 5. 7. Taf. VII. Fig. 3 (restaurirt).

Es ist dies die häufigste Form, welche wieder in mehreren Modificationen auftritt:

a) lobis exterioribus elongatis.

Bei Taf. VIII. Fig. 5. und IX. 7. theilt sich das Blatt sehr bald in zwei Lappen, und jeder derselben weiter oben wieder in zwei, und diese äussersten 4 Lappen sind lang und parallelseitig, während die unteren nach unten hin sich verschmälern. In diesen äusseren Lappen sind 6 bis 7 Längsnerven zu zählen; diese sind parallel, dicht beisammen stehend und bleiben in ihrer ganzen Länge einfach. Bei starker Vergrösserung (Taf. VIII. Fig. 5 b. c.) sieht man zwischen den Längsnerven noch ungemein zarte Zwischennerven und äusserst feine Querrunzeln. Die Hauptnerven sind alle gleich stark. In der unteren Partie des Blattes sind 9 — 10 Längsnerven, die da, wo die Blattfläche sich zum Stiel verschmälert, sich vereinigen, doch ist die Art der Verbindung nicht deutlich.

Bei Taf. IX. Fig. 5. a. haben wir auffallend breite (9 Mill.) Blattlappen, die bis 9 Längsnerven haben, welche ganz einfach bleiben.

Bei Taf. VIII. 1. und 2. ist die Basis ganz erhalten. Wir sehen, dass das Blatt sehr allmählig in einen relativ breiten Blattstiel sich verschmälert, dass unten die Nerven sich gabelig theilen, während sie weiter oben einfach bleiben. Bei Fig. 1. ist der Nerv zunächst dem Rande etwas tiefer, und das Blatt scheint sich durch besonders ausgeprägte Lederartigkeit auszuzeichnen.

Bei Fig. 3. und 4. sind die Blattspitzen sehr wohl erhalten. Das Blatt ist auswärts kaum merklich verschmälert und die Spitze stumpf abgerundet. Die Nervatur ist sehr deutlich. Die unteren breiten Partien haben 10—11 Nerven, die äussersten Aeste 5—7. Sehr deutlich ist die Nervatur auch bei Taf. VIII. Fig. 7., und wir sehen in der schmäleren untersten Partie die gabelige Theilung der Nerven.

Ein kleines, eigenthümlich gekrümmtes Blatt haben wir Taf. IX. Fig. 3.

b) lobis exterioribus abbreviatis.

Das schönste und vollständigste Blatt ist Taf. VIII. Fig. 6 dargestellt. Es ist allmählig in einen Stiel verschmälert. Dieser hat eine seichte Längsrinne; wo er sich erweitert, geht dem Rande entlang jederseits ein stärkerer Nerv, der aber allmählig schwächer wird und da, wo die erste Gabelung des Blattes stattfindet, den übrigen gleich geworden ist; es ist das Blatt zunächst in zwei parallele Lappen gespalten, die von 7—8 parallelen, gleich starken Längsnerven durchzogen sind. Diese beiden Lappen sind vorn über einander gebogen und in zwei ganz kurze Lappen gespalten. Aehnlich ist Taf. VIII. Fig. 9. und Fig. 8 und Taf. IX. Fig. 1. a.

Bei Taf. VIII. Fig. 10. sind die Lappen sehr ungleich gross, indem die der linken Seite länger sind, als die der rechten.

Taf. VIII. Fig. 12. zeichnet sich durch den langen Stiel aus, die Blattfläche ist unzertheilt, so weit sie erhalten ist, war aber wahrscheinlich vorn gespalten, wie der am Grunde liegende Blattfetzen zeigt. Wo die Blattspreite beginnt, sind vier Längsnerven vereinigt, welche bald in sehr spitzem Winkel sich gabeln. Die Zwischennerven treten hier etwas deutlicher hervor. Neben dem Blatte ist ein runder Same.

B. Foliis quinque-lobis.

Taf. VIII. Fig. 11.

Das Blatt ist zunächst in zwei dicht beisammen stehende gleich breite Lappen gespalten und jeder dann nochmals in zwei getheilt, von welchen der äusserste auf der linken Seite in zwei kurze Lappen sich theilt, während die drei anderen unzertheilt bleiben. Diese haben nur eine Breite von 2—3 Mill. und sind von 5—6 Längsnerven durchzogen, welche in dem breiteren Blatttheile sich verbinden.

Neben dem Blatte liegt ein fertiles Wedelstück der *Thyrsopteris Murrayana* Brgn. sp.

C. Foliis dichotomis sex-lobis.

Taf. IX. Fig. 2. 4. 6. Taf. VII. Fig. 2 (restaurirt).

Es ist dies die Form, welche der von Graf Saporta als *Jeanpaulia longifolia* beschriebenen Art am nächsten steht. Bei Fig. 6. ist das Blatt am Grunde keilförmig verschmälert, theilt sich bald zunächst in zwei Lappen und jeder dann wieder in zwei, von denen die inneren einfach bleiben, während die äusseren nochmals in zwei Gabeln sich spalten. In diesen äusseren Lappen wechselt die Zahl der Längsnerven von 3 — 6, während tiefer unten 7 — 8 sind. Dass auch bei dieser Form zwischen den stärkeren, vom blossen Auge sichtbaren Längsnerven, noch viel zartere Zwischennerven sind, sehen wir aus Fig. 6. b. (wo ein Blattstück vergrössert). Bei Fig. 6. fehlen die Blattspitzen; diese haben wir bei Fig. 4, und wir sehen hier, dass die inneren Lappen unzweifelhaft einfach bleiben. Dasselbe zeigt uns auch Fig. 2. Hier sind die inneren Lappen in eigenthümlicher Weise verschlungen; die äusseren in ganz kurze Lappen gespalten.

27. Baiera Czekanowskiana Hr. Taf. X. Fig. 1 — 5. Taf. VII. Fig. 1.

B. foliis breviter petiolatis, dichotome laciniatis, segmentis 6 — 8, linearibus, exterioribus apicem versus angustioribus, apice acuminatis.

Ust-Balei, selten.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die auswärts verschmälerten und vorn zugespitzten Blattlappen. Das beste Exemplar ist auf Fig. 2. dargestellt. Die linke Hälfte ist sehr wohl erhalten. Das Blatt ist tief unten in zwei Lappen gespalten, deren Vereinigungsstelle aber nicht erhalten ist; jeder Lappen theilt sich sehr bald wieder in zwei Lappen, und dieser zum dritten Mal in zwei; wir erhalten dadurch 8 Lappen, von denen aber die der rechten Seite theilweise zerstört sind. Die äusseren Lappen haben eine Breite von 3 — 4 Mill., sind sehr lang und auswärts allmählig verschmälert und in eine wenig scharfe Spitze auslaufend. Sie sind von 4 — 5 einfachen, parallelen Längsnerven durchzogen. Vervollständigen wir das Bild, so erhalten wir Fig. 1. Taf. VII.

Zu derselben Art rechne Taf. X. Fig. 1. Wir haben hier dieselben schmalen Blattlappen, deren Spitzen aber zerstört sind. Mit einer scharfen Loupe gewahrt man hier, wie bei der vorigen Art, feine Zwischennerven (Fig. 1. b.).

Bei Fig. 3. sind die auswärts verschmälerten Blattlappen erhalten. Sie sind aber viel kürzer als bei Fig. 1. Dasselbe ist der Fall bei Fig. 4., bei der wir 6 Lappen haben, die schmal sind, doch weniger zugespitzt als bei Fig. 1. Neben dem Blatte liegt der Abdruck einer eiförmigen Frucht, welche wahrscheinlich demselben Baume angehört hat. Sie ist 11 Mill. lang und 7 Mill. breit, am Grunde zugerundet und vorn zugespitzt, schief einem ziemlich dicken Stiele aufsitzend. Sie ist etwas kleiner als die Frucht der *Baiera longifolia*, sonst aber derselben sehr ähnlich.

Als männliches Blüthenkätzchen betrachte Taf. X. Fig. 5. Es ist sehr ähnlich dem der *B. longifolia*, aber durch den auffallend langen Stiel und die sehr zarten Filamente ausgezeichnet.

III. Ginkgo L.

Folia longe petiolata, infra gemmam terminalem verticillata, coriacea, lamina flabelliformi, inciso-bifida vel digitato-lobata, rarissime integra, flabellatim nervoso-striata.

Flores dioici, amenta mascula pedunculata; filamenta brevia, antherae loculis 2—3, divaricatis. Semen drupaeforme, basi cupula carnosa cinctum, nucula ovata, marginibus acutis.

Die auf Taf. VII. XI. XII. XIII. Fig. 1 — 8 abgebildeten Blätter sind zwar tiefer und mehr gespalten als die der einzigen lebenden Art, der *Ginkgo biloba* L., stimmen aber in ihren dünnen, langen, oben gerinnten Blattstielen, ihren am Grunde fussförmig gestellten, dann fächerförmig aus einander laufenden, sich gabelig theilenden Nerven mit derselben überein, und zeigen durch *Ginkgo Huttoni* und *digitata* auch in der äusseren Form Uebergänge zu den Blattformen der lebenden Art. Diese Deutung der Blätter, zu welcher uns schon die schönen Stücke aus Spitzbergen geführt hatten, wird durch die männlichen Blüthenkätzchen und die Samen bestätigt, welche in Ust-Balei bei den Blättern liegen.

Bei Taf. XI. Fig. 1. liegt ein männliches Blüthenkätzchen unmittelbar neben dem Blatte der *G. sibirica.* Es hat an dem mit Staubgefässen besetzten Theile eine Länge von 32 Millim. Die Staubgefässe sind etwas schief aufgerichtet und vorn mit einem schwarzen Knöpfchen versehen. Bei näherer Untersuchung überzeugen wir uns, dass dasselbe aus 2 — 3 Antherenfächern besteht, welche um die Spitze des Staubfadens herumstehen (Fig. 1. c. vergrössert). Eine ganz ähnliche Bildung haben wir bei *Ginkgo biloba* (vgl. Taf. X. Fig. 9., vergrössert 9. b.). Auch hier haben wir an einer dünnen, ziemlich langen Achse spiralig gestellte Staubgefässe mit einem kurzen Staubfaden, an dessen Spitze meistens zwei, seltener drei[1]) länglich ovale Antherenfächer stehen, die fast horizontal gestellt sind. Sie sind ziemlich dicht zusammengestellt, so dass sie sich theilweise decken. Solche männlichen Blüthenkätzchen sind in Ust-Balei nicht selten, und ich habe auf Taf. XI. Fig. 9—12 mehrere derselben dargestellt. Die ganze Länge derselben beträgt mit dem Stiel meistens 45 Mill.; der Stiel ist 17 Mill. lang (Fig. 11.), der Antheren tragende Theil 25—30 Mill. Der Stiel ist fein gestreift, holzig und hat eine ziemlich starke Kohlenrinde zurückgelassen. Das Filamentum hat eine Länge von 3 — 4 Mill. Die Achse ist dicht mit den spiralig um dieselbe gestellten Staubgefässen bedeckt, wo sie weggerissen, ist an der Achse eine längliche Vertiefung. Die Filamente gehen in einem rechten bis halbrechten Winkel von der Achse ab, aussen sind sie meist abgebrochen oder nur mit einem schwarzen Kölbchen von unbestimmter Form versehen, doch bemerken wir bei mehreren ein oder zwei gegenständige wagerecht abstehende oder etwas nach unten gebogene länglich ovale Kör-

1) Von den Autoren, so Endlicher, Parlatore und Strasburger, wurden nur 2 Antherenfächer angegeben; bei den mir vorliegenden Blüthenkätzchen sah ich aber öfters drei.

perchen, die ich für die Antherenfächer halte (Fig. 9. b., 10. b. vergrössert). Jedes hat eine Länge von circa 2 Mill. und ist vorn zugerundet. Von der Längsritze sieht man freilich nichts, wie sie denn überhaupt stark gedrückt sind. Meistens haben wir zwei Antherenfächer, an einigen Stellen aber auch drei; wo nur eins vorhanden ist, ist eins wahrscheinlich abgefallen. Die abgebildeten Blüthenstände gehören wahrscheinlich alle zu *Ginkgo sibirica*, da dies in Ust-Balei die häufigste Art ist, und ein solcher bei dem Blatte dieser Art liegt (Fig. 1.). Wir sehen daraus zugleich, dass zur Blüthezeit der Baum schon belaubt war.

Als Samen von Ginkgo betrachte Taf. XI. Fig. 13 — 20. Es sind 3 Arten zu unterscheiden:

1. Der Same bildet ein 8 — 9 Mill. langes, 6 — 8 Mill. breites, vorn in einen kurzen Schnabel verschmälertes Nüsschen (Taf. XI. Fig. 14., vergrössert 14. b.. Fig. 15. 16. a. Taf. V. Fig. 4. b.). Die Schale ist glänzend glatt, nur mit der Loupe sieht man äusserst zarte Längsstreifen. Der Stein ist von einer dünnen, schwarzen Kohlenrinde umgeben. Bei Taf. XI. Fig. 16. ist der Same noch von der, im Leben wahrscheinlich fleischigen Rinde bekleidet. Er ist eiförmig, $9\frac{1}{2}$ Mill. lang und 7 Mill. breit, der Länge nach gefaltet und am Grunde mit einem Querstreifen, der wohl die cupula bezeichnet. Daneben liegt ein dünner, ziemlich langer Stiel, der wahrscheinlich zu dem Samen gehört. Etwas schmäler ist Fig. 13. und hat einen etwas längeren Schnabel. Es ist dieser Same viel kleiner als bei *Ginkgo biloba* (cf. Taf. X. Fig. 10.), und stimmt in der Grösse mehr mit *Taxus baccata* überein. Da dies die häufigste Frucht ist, die in Ust-Balei mit den Blättern der *G. sibirica* zusammen vorkommt, rechne ich sie zu dieser Art.

2. Nüsschen fasst kugelig, 7 Mill. lang und 6 Mill. breit, mit einer Mittelkante. Taf. XI. Fig. 18. a. Es ist das Nüsschen auch von einer dünnen Kohlenrinde umgeben; es ist glatt, hat aber in der Mitte eine ziemlich scharfe Längskante. Wahrscheinlich liegt es von der Seite vor, welche bei Ginkgo eine scharfe Längskante besitzt. Bei Fig. 18. b. dagegen haben wir die flachere Rückenseite. Auch Taf. IX. Fig. 1. d. dürfte hierher gehören.

3. Nüsschen kurz eiförmig, 5 Mill. lang und 4 Mill. breit, vorn mit kurzer Spitze (Taf. X. Fig. 7. Taf. XI. Fig. 19). Es liegen hier bei Fig. 7. c. mehrere Nüsschen nahe beisammen. Sie sind am Grunde stumpf zugerundet und dort etwas runzelig (Fig. 7. d. vergrössert), vorn in eine kurze Spitze auslaufend. Dazu gehört auch Fig. 7. e., bei der der Stiel angedeutet ist. Eine Cupula ist nicht erhalten. Dieselben Nüsschen haben wir auch Taf. XI. Fig. 19., vergrössert Fig. 20. Die Rinde ist aussen fein runzelig, ähnlich wie beim Nüsschen von Taxus.

Zu welcher der verschiedenen Ginkgo-Arten von Ust-Balei die zuletzt genannten zwei Fruchtarten gehören, ist noch zweifelhaft. Die Taf. X. Fig. 7. dargestellten Nüsschen liegen bei einem Blattreste, der zu *Ginkgo pusilla* zu gehören scheint. Daneben findet sich der Same von *Baiera longifolia*. Als Fruchtstiele sind zu betrachten Taf. IV. Fig. 14. b. und Taf. X. Fig. 8. b.

28. Ginkgo Huttoni Sternb. sp. Taf. V. Fig. 1. b. Taf. VII. Fig. 4 (restaurirt). Taf. X. Fig. 8.

G. foliis longe petiolatis, petiolo tenui, superne canaliculato, lamina basi in petiolum sensim angustata, lobata, lobis ovalibus vel oblongis, obtusis, nervis pluries dichotomis, flabellato-divergentibus, numerosis.

Heer in Regel's Gartenflora 1874. Taf. 807. Fig. 4. Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens Taf. X. Fig. 10.

Cyclopteris Huttoni Sternb. Vers. Flor. Vorw. II. p. 66. Goeppert, Gattungen foss. Pflanzen 5. 6. Taf. IV. Fig. 17 — 19. Zigno, Flora oolith. p. 103.

Cyclopteris digitata Lindl. und Hutton. Foss. Fl. I. p. 179. Taf. 64.

Selten Ust-Balei (Taf. V. Fig. 1. b.).

Kajamündung (Taf. X. Fig. 8.).

4 Werst von Irkutsk in einem grobkörnigen Sandstein.

Das Taf. V. Fig. 1. b. abgebildete Blatt liegt neben der *Czekanowskia setacea.* Der dünne Blattstiel ist oben gerinnt, die Blattfläche bis auf den Grund in zwei grosse Lappen gespalten, die aber nicht ganz erhalten sind. Sie sind länglich oval, gegen den Grund allmählig verschmälert, von zahlreichen und dicht stehenden, gabelig zertheilten Längsnerven durchzogen, deren in der Mitte des Blattes etwa 14 zu zählen sind. Es stimmt dies Blatt ganz überein mit dem von Lindley Taf. 64. auf der rechten Seite von Fig. 2. abgebildeten zwei Blattlappen, welche wahrscheinlich ursprünglich in gleicher Weise zu einem zweilappigen Blatte verbunden waren, wie das Blatt von Ust-Balei. Eine etwas abweichende Form hat das Blatt der Kajamündung (Taf. X. Fig. 8.). Es ist zunächst in zwei grosse Lappen gespalten, wie das von Lindley auf Fig. 1. abgebildete Blatt, während aber dieses dann weiter in mehrere Lappen getheilt ist, haben wir beim sibirischen Blatte nur zwei Lappen, die aber auch länglich oval und vorn stumpf zugerundet sind. Das ganze Blatt war wahrscheinlich (es ist nicht ganz erhalten) in vier Lappen getheilt, während das von Ust-Balei in zwei, das des Cap Boheman und das bei Lindley Fig. 2. links abgebildete, in drei, das Fig. 1. von Lindley aber wahrscheinlich in 6 Lappen gespalten war, daher bei der vorliegenden Art die Zahl der Lappen sehr variirt. Die Nervation ist bei dem Blatte der Kajamündung wegen des groben Korns des Gesteines fast ganz verwischt; es treten nur stellenweise einzelne der gabelig getheilten Nerven hervor.

In demselben grobkörnigen Sandsteine der Kajamündung wurde die Taf. X. Fig. 8. c. dargestellte Aehre gefunden, welche wahrscheinlich das männliche Blüthenkätzchen der *G. Huttoni* darstellt. Es ist fast 3 Centim. lang, bei 5 — 6 Mill. Breite, und hat einen 1 Centim. langen Stiel. Die Staubfäden haben $2\frac{1}{2}$ Mill. Länge, stehen im rechten Winkel von der ziemlich starken Spindel ab und sind ziemlich dicht gestellt; die Antheren sind nur hier und da angedeutet und horizontal abstehend. Ist dünner und schlanker als das Blüthenährchen der *Ginkgo sibirica.* Da im Sandsteine der Kaja bis jetzt nur die *G. Hut-*

toni gefunden wurde (die *G. pusilla* liegt im feinen Thon), darf dies Aehrchen wenigstens mit Wahrscheinlichkeit mit dieser Art combinirt werden.

29. Ginkgo Schmidtiana Hr. Taf. XIII. Fig. 1 — 2. Taf. VII. Fig. 5 (restaurirt).

G. foliis reniformibus, profunde lobatis, lobis 6 — 8, lanceolato-ellipticis, utrinque attenuatis, nervis longitudinalibus dichotomis, curvatis, apice conniventibus, 5 — 7.

Ust-Balei, selten.

Diese dem Akademiker Fr. Schmidt gewidmete Art zeichnet sich durch ihre in der Mitte verbreiterten, gegen die Basis, wie nach vorn verschmälerten Blattlappen und die ziemlich weit aus einander stehenden Längsnerven aus. In der Form der Blattlappen steht sie der *G. Huttoni* am nächsten, hat aber weniger und daher weiter aus einander stehende Nerven. In der Zahl der Lappen ist sie variabel. Bei Fig. 1. ist das Blatt in 6 Lappen gespalten, von denen die mittleren eine Länge von 22 — 24 Mill. und in der Mitte eine Breite von 6 — 7 Mill. haben; sie sind länglich elliptisch und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert, vorn ziemlich spitz endend. Sie haben am Grunde 3 Hauptnerven, die sich aber bald wieder gabelig theilen, so dass in der Blattmitte 6 — 7 Nerven sind. Die seitlichen Lappen sind etwas schmäler.

Bei Fig. 2. ist das Blatt bis auf den Blattstiel hinab gespalten. Die rechte Seite ist wohl erhalten. Sie ist zunächst in zwei tief hinabreichende Lappen gespalten, und jeder dann nochmals in zwei getheilt, so dass wir vier Lappen erhalten. Diese sind länglich-oval, und von der Mitte an von 5 — 6 Längsnerven durchzogen, welche an der Spitze convergiren; die Gabelung findet am Grunde der Lappen statt. Die zweite, linke Blatthälfte ist nur theilweise erhalten; wahrscheinlich war sie auch in vier Lappen getheilt, von denen aber die linke Seite zerstört ist.

30. Ginkgo flabellata Hr. Taf. XIII. Fig. 3. 4. Taf. VII. Fig. 10 (restaurirt).

G. foliis parvulis, reniformibus, profunde lobatis, lobis 8 — 14, oblongis, apice obtusis, nervis longitudinalibus 3 — 5; petiolo tenui, elongato.

Ust-Balei (Fig. 3. 4.).

Das zierliche Fig. 3. dargestellte Blatt hat einen dünnen langen Stiel und eine im Umriss breit nierenförmige Blattfläche. Sie ist zunächst in 3 tiefe, bis auf den Stiel reichende Lappen gespalten. Der linke ist wieder in 3 getheilt und von diesen jeder weiter in zwei, so dass wir also hier 6 Lappen erhalten; die zweite mittlere Partie ist zunächst in zwei und jeder derselben dann nochmals in zwei getheilt, und dasselbe gilt von der dritten rechtsseitigen Partie, so dass wir im Ganzen 14 Lappen erhalten. Diese sind länglich oval und vorn ziemlich stumpf zugerundet. Die fächerförmig vom Grunde auslaufen.

den Nerven gabeln sich der Art, dass am öftersten 4, zuweilen aber auch nur 3 Nerven in den Blattlappen laufen.

Viel unvollständiger erhalten ist das Fig. 4. dargestellte Blatt. Es hat einen sehr dünnen, ziemlich langen Stiel und eine in 8 Lappen getheilte Blattfläche, deren Lappen aber vorn theilweise zerstört sind.

31. Ginkgo pusilla. Hr. Taf. IX. Fig. 5. c. Taf. X. Fig. 7. b. c. Taf. XIII. Fig. 5. Taf. VII. Fig. 9 (restaurirt).

G. foliis parvulis, reniformibus, profunde lobatis, lobis 10 — 12, elongato-oblongis, apice obtusiusculis, nervis longitudinalibus 2 — 4; pedunculo brevi.

Kajamündung,
in feinem Thon.
Ust-Balei.

Zeichnet sich durch den kurzen Blattstiel aus, dessen Anschwellung am Grunde zeigt, dass er vollständig erhalten vorliegt. Bei der Einmündung in die Blattspreite haben wir die für Ginkgo bezeichnenden divergirenden zwei Rippchen. Die Blattfläche ist zunächst in fünf Lappen gespalten, von denen jeder nochmals in zwei Lappen getheilt ist, daher wir im Ganzen 10 Lappen erhalten, die länglich, vorn ziemlich stumpf und mit 2 — 3 Nerven versehen sind. Die Blattlappen sind beträchtlich kleiner als bei voriger Art und haben nur eine Länge von c. 10 Mill., bei einer Breite von 2 — $2\frac{1}{2}$ Mill.

Taf. IX. Fig. 5. ist von Ust-Balei. Es ist auch ein kleines kurzgestieltes Blatt, die Lappen sind am Grunde in einen Stiel zusammengezogen und vorn stumpflich. Ein wenig deutlicher Blattrest ist bei Taf. X. Fig. 7. Bei demselben liegen vier Nüsschen von Ginkgo, welche vielleicht zu dieser Art gehören. Fig. 7. c. (vergrössert 7. d.). Sie sind kurz eiförmig, 5 Mill. lang und 4 Mill. breit, am Grunde stumpf zugerundet, vorn mit einer kleinen Spitze versehen. Länger ist diese bei Fig. 7. e.

32. Ginkgo sibirica Hr. Taf. VII. Fig. 6. (restaurirt). Taf. IX. Fig. 5.b. Taf. XI.

G. foliis longe petiolatis, palmatis, profunde lobatis, lobis 8 — 11, oblongis, apice obtusis, nervis plerumque 5 — 6, subparallelis.

Ist mit der folgenden die häufigste Ginkgo-Art in Ust-Balei, überhaupt mit Czekanowskia die häufigste Pflanze dieser Lokalität; auch am Flusse Iret, Nebenfluss der Bjelaja (Gouv. Irkutsk) die männl. Blüthenkätzchen (Czekanowski 1870).

Ist ähnlich der *Ginkgo pluripartita* Schimp. aus dem Wealden, hat aber weniger zahlreiche und daher weniger dicht stehende Nerven. Die Form und Zahl der Blattlappen ist ziemlich variabel.

Der Stiel ist meistens dünn und lang; auffallend breit ist er indessen bei Taf. XI. Fig. 8. Hier hat er eine ziemlich breite, flache Rinne und, wie beim lebenden Ginkgo,

beim Eintritt in die Blattfläche zwei nach diesen ausbiegende Kanten, dasselbe sehen wir bei den meisten Blättern dieser Art, besonders deutlich bei Fig. 3. Sie bezeichnen die am Rande verlaufenden starken, fussförmigen Nervenbasen, welche in die Blattfläche die Nerven aussenden, die am Grunde sich gabelig theilen. Eine weitere Gabelung tritt weiter oben beim Eintritt in die Blattlappen ein, von der Mitte der Blattlappen an findet keine Gabelung mehr statt, öfter hört sie schon am Grunde derselben auf. Die Zahl der Längsnerven in den Lappen variirt von 4 bis 9. Am häufigsten sind indessen 5 — 6 (Fig. 4. 5. 8), selten nur 4 (Fig. 2.), oder andererseits 9 (Fig. 7.). Es schwankt übrigens diese Zahl in den verschiedenen Lappen desselben Blattes. Unter der Loupe gewahren wir äusserst feine und dicht stehende Querstreifchen (Taf. XI. Fig. 1. b. vergrössert). Sie sind so allgemein verbreitet, dass sie nicht zufällig sein können, um so mehr, da sie in gleicher Weise auch bei der nahe verwandten *G. pluripartita* sich finden, bei der sie Schenk (Wealden-Flora Taf. III. Fig. 7. 8.) dargestellt, aber für zufällige Rissbildungen erklärt hatte. Auch bei den lebenden Ginkgoblättern bemerken wir zuweilen solche feine, wellenförmige Querrunzeln.

Die Blattfläche ist öfters zunächst in zwei grosse Lappen gespalten (Taf. XI. Fig. 3. 4. 6.), welche tief unten in weitere zwei Lappen sich spalten, die weiter oben nochmals in zwei sich theilen, so dass wir dann 8 Lappen erhalten (Taf. XI. Fig. 4. 5. 6.), oder die rechte Hälfte theilt sich in 6 Lappen, die linke in 4, und wir erhalten im Ganzen 10 Lappen (Fig. 3.), oder das Blatt ist zunächst in drei bis auf den Blattstiel getrennte Lappen gespalten, von denen die seitlichen durch zweimalige Spaltung vier Lappen erhalten, während der mittlere drei, das ganze Blatt daher 11. Die Lappen sind länglich oval, ziemlich parallelseitig und vorn stumpf zugerundet.

Zu dieser Art rechne ich die früher beschriebenen und Taf. XI. Fig. 1. b. und 9—12 abgebildeten männlichen Blüthenkätzchen und die Fig. 13 — 17 abgebildeten Nüsschen.

33. Ginkgo lepida Hr. Taf. XII. Taf. VII. Fig. 7 (restaurirt).

G. foliis longe petiolatis, palmatis, profunde lobatis, lobis 8 — 12, inferioribus plerumque liberis et quasi in petiolulum brevem attenuatis, lanceolatis, apice acutiusculis, nervis plerumque 5 — 6.

Häufig in Ust-Balei.

Steht der vorigen Art sehr nahe, und ich war längere Zeit zweifelhaft, ob sie von derselben zu trennen sei. Das Blatt ist aber noch stärker gespalten, die Lappen sind schmäler, und namentlich vorn nicht abgerundet, sondern zugespitzt, wodurch das Blatt ein etwas anderes Aussehen erhält.

Die *Baiera gracilis* Bean sp. (Bunbury Quart. Journ. 1851. Taf. XII. Fig. 3.) hat schmälere, mehr parallelseitige Blattlappen, und die Blattspreite läuft allmähliger in den Stiel hinab. Es steht dieselbe, wie dies Graf Saporta ermittelt hat, der *B. Münsteriana* sehr nahe.

Ein Blick auf die Blätter, welche auf Taf. XII dargestellt sind, zeigt, dass auch diese Art in der Form und Zahl der Lappen bedeutend variirt. Bei allen haben wir aber die nach vorn verschmälerten und vorn mehr oder weniger zugespitzten Lappen; am schmalsten sind sie bei Fig. 2. 8. 10., hier sind sie zugleich am Grunde so stark zusammengezogen, dass sie wie gestielt erscheinen; dies ist auch bei Fig. 1. 3. und 7. der Fall, und auch bei Fig. 4. 5. und 6. sind die Hauptlappen wenigstens bis auf den Grund von einander getrennt. Die Lappenbildung ist im übrigen wie bei der vorigen Art; bald haben wir 8 Lappen (Fig. 6. 5), bald waren aber bis 12. In den äusseren Lappen sind am häufigsten 5 Nerven, doch steigt die Zahl bis 7., wie andererseits zuweilen auch nur 4 vorkommen. Auch bei dieser Art sind öfters einzelne Blattlappen umgerollt, wie bei der vorigen (vgl. Fig. 1. 4. 8. 9. 10.), was zeigt, dass sie im Leben elastisch gewesen sind, wie die Blätter der lebenden Art. Bei einzelnen Blättern, so Fig. 10, ist eine ziemlich starke braune Kohlenrinde erhalten, was auf eine ähnliche lederige Beschaffenheit weist, wie sie *Ginkgo biloba* besitzt.

34. Ginkgo concinna Hr. Taf. XIII. Fig. 6 — 8. Taf. VII. Fig. 8.

G. foliis longe petiolatis, palmatis, profunde lobatis, lobis 10 — 16, angustis, linearibus, apice obtusiusculis, nervis 2 — 3.

Ust-Balei.

Ist ausgezeichnet durch die sehr schmalen, linienförmigen Lappen, welche nur von zwei, selten drei Längsnerven durchzogen sind. Aehnlich ist *Trichopitys furcata* (*Solenites furcatus* Lindl.), die aber viel längere, nur von Einem Mittelnerv durchzogene Blattlappen hat.

Fig. 6. b. zeigt uns ein vollständig erhaltenes Blatt. Es hat einen dünnen, 14 Mill. langen Stiel, der an der Basis etwas angeschwollen ist. Die Blattfläche ist zunächst in zwei Hälften gespalten, die gestielt sind; jede derselben ist dann noch dreimal gabelig gespalten, so dass jederseits 8, und im Ganzen 16 Lappen entstehen. Diese sind etwa 15 Mill. lang, aber nur stark 1 Mill. breit, parallelseitig und vorn stumpf zugerundet, von 2 zarten, unverästelten Lägsnerven durchzogen (Fig. 6. c., ein Blattstück vergrössert).

Fig. 8. ist nur ein Blattfetzen, der kürzere Lappen hat, die aber dieselbe Breite besitzen und auch von 2 Längsnerven durchzogen sind (8. b. vergrössert).

Etwas breitere Blattlappen hat Fig. 7. Die meisten haben nämlich 2 Mill. Breite, die einen besitzen 2, andere dagegen 3 Längsnerven, sie sind vorn stumpf zugerundet, am Grunde enger verbunden.

Es kamen mir von der Bureja einige Blattreste zu, welche vielleicht zur vorliegenden Art gehören, doch sind sie zur sicheren Bestimmung zu unvollständig erhalten. Es liegt ein solcher auf Taf. XXIII. Fig. 1. e.

IV. Trichopitys Saporta.

Folia longe petiolata, lamina profunde pluri-partita, lobis dichotomis, angustis, stricte linearibus, uni-nerviis.

Diese von Graf Saporta begründete Gattung zeichnet sich durch die feine dichotome Zertheilung des Blattes und die schmalen, nur von Einem Längsnerv durchzogenen Blattlappen aus.

Graf Saporta zieht zu dieser Gattung den *Solenites furcatus* Lindl. (Fl. foss. III. Taf. CCIX), die *Jeanpaulia laciniata* (Flor. jurassique I. p. 467) und eine Art aus dem Perm von Lodève (*Tr. heteromorpha* Sap.).

35. Trichopitys setacea Hr. Taf. I. Fig. 9., zweimal vergrössert Fig. 9. b.

Tr. folio parvulo, petiolo elongato, lamina flabellato-multipartita, lobis dichotomis, angustissimis, vix ½ Mill. latis, uni-nerviis.

Ust-Balei.

Stimmt in der feinen Zertheilung der Blattfläche ganz mit der *Tr. furcata* Lindl. sp. (Foss. Flora. III. Taf. 209) von Haiburn bei Scarborough überein, das Blatt ist aber viel kleiner und die Blattlappen sind kaum halb so breit, als bei dem Blatte des englischen Ooliths.

Der Blattstiel hat eine Länge von 25 Mill. und hat dabei eine Breite von 1 Mill. Die Blattfläche ist in ganz schmale, fast haarfeine Lappen gespalten. Zunächst theilt sie sich in zwei ganz kurze Lappen, welche noch weiter dreimal gabelig sich theilen. Die äusseren Gabeläste sind länger; alle sind parallelseitig, haben kaum ½ Mill. Breite, hier und da sieht man einen einfachen Mittelnerv, der indessen an den meisten Stellen verwischt ist. Leider fehlt die rechte Seite des Blattes.

36. Trichopitys pusilla Hr. Taf. II. Fig. 15, vergrössert Fig. 15. b.

Tr. folio parvulo, petiolo crassiusculo, lamina multipartita, lobis lateralibus furcatis, lobo medio longiore, dichotomo.

Ust-Balei.

Hat einen kürzeren, dabei aber dickeren Stiel als die vorige Art; er ist 9 Mill. lang und 1 Mill. dick und fein gestreift, am Grunde verdickt. Die Blattfläche ist zunächst in drei Lappen gespalten, die seitlichen zwei sind steil aufgerichtet und am Grunde an den mittleren angedrückt in zwei Gabeln gespalten; der mittlere Lappen ist viel grösser, und noch dreimal in Gabeln getheilt; die Gabeläste sind sehr schmal und kürzer als bei voriger Art. Nervation ist nicht zu erkennen.

V. Czekanowskia Hr.

Folia numerosa in ramulo abbreviato, caduco fasciculata, subulata, rigida, dichotoma, squamis compluribus persistentibus circumdata.

Flores feminei rccemosi. Fructus pedunculo brevi insidens, nuculis duabus valde approximatis.

Die auf Taf. V. und Taf. VI. dargestellten Pflanzen stellen einen so eigenthümlichen Pflanzentypus dar, dass es schwer hält, für denselben die richtige systematische Stellung auszumitteln. Der erste Eindruck ist, dass es Nadelbüschel einer Pinus seien, ähnlich der Larix, die gabelige Theilung der Blätter belehrt uns aber bald, dass diese Pflanzen nicht zu Pinus gehören können. Dazu kommen die eigenthümlichen kugeligen Anschwellungen, welche stellenweise kleine runde Körperchen enthalten, die wohl als Sporen zu deuten sind. Gehören diese wirklich zu der Pflanze, so müsste sie zu den Cryptogamen gebracht werden, von welchen nur die Isoëteen in Betracht kommen könnten. Bei der *Isoëtes setacea* Bosc., *I. olympica* Alex. Braun und *I. Duriaei* A. Br. haben wir auch sehr schmale, borstenförmige Blätter, welche büschelförmig beisammen stehen und aussen von Schuppen umgeben sind, die hier von den früheren Blättern herrühren. Diese Blätter sind in gleicher Weise von sehr feinen Längsstreifen durchzogen und ihre verbreiterte Basis (das Phyllopodium) und die Schuppen sind, wie die Schuppen der fossilen Pflanze, bei starker Vergrösserung fein gegittert. Andererseits aber weichen diese Jura-Pflanzen sehr von Isoëtes ab, fürs erste sind die Blätter gabelig zertheilt; zweitens fehlen die Wurzeln an den vielen Exemplaren, die mir zur Untersuchung vorlagen, während bei den fossilen Isoëtes-Arten (so der *I. Braunii* Ung.) die Wurzeln sehr wohl erhalten sind (cf. meine flora tertiaria Helvetiae I. Taf. XIV.), drittens sind bei Isoëtes die Sporangien immer an der verbreiterten Basis der Blätter, während bei Czekanowskia die runden Anschwellungen, welche wir für solche Sporangien nehmen müssten, über das ganze Blatt vertheilt sind. Noch bedenklicher ist aber, dass diese Anschwellungen sehr unregelmässig über das Blatt vertheilt sind, die einen sitzen schon nahe an der Basis, andere in der Mitte des Blattes, und wieder andere an der Spitze, die einen sind isolirt, andere dagegen in ganzen Reihen, paternosterförmig, über einander gestellt; ebenso verschieden ist ihre Grösse und auch ihre Form; die einen haben nur 1 Mill. Durchmesser, andere aber bis 4 Millim.; die meisten sind kurz oval, doch manche kugelig, oder sie sind in die Länge gezogen und werden schlauchförmig, wie dies in auffallendster Weise bei Taf. VI. Fig. 5. 6. und 7. der Fall ist. Hier haben wir ganze Reihen solcher Schläuche, stellenweise eingeschnürt, stellenweise aber nur durch eine Querwand von einander getrennt (Fig. 5.), wodurch die Pflanze ein Cystoseira-artiges Aussehen erhält. Diese sonderbaren, gegliederte Schläuche darstellenden Gebilde gehören unzweifelhaft zu Czekanowskia, wie Fig. 5. zeigt, und da Uebergänge von den kugeligen zu den schlauchförmigen Anschwellungen vorkommen, wie wir aus Fig. 6. und 7. sehen, sind sie nicht von einander zu trennen. Diese unregelmässige und schwankende Form, Grösse und Vertheilung der Anschwellungen zeigt, dass sie nicht

der Pflanze angehören, sondern zufällige parasitische Gebilde sind. Die abgefallenen Blätter haben ohne Zweifel lange im Wasser gelegen, man könnte daher denken, dass diese Gebilde von Wasserthieren herrühren, welche ihre Eier an denselben abgelagert oder von Colonien niederer Wasserpflanzen, dagegen spricht aber die Wahrnehmung, dass die Blätter der Czekanowskia unzweifelhaft an der Verdickung Theil nahmen. Wir sehen bei der oberen Anschwellung von Taf. VI. Fig. 1. b. (vergrössert), wie das Blatt sich verbreitert und den parasitischen Körper umschliesst. Bei der unteren Anschwellung von Fig. 1. b. ist dies nicht der Fall, und wir sehen daraus, dass auf einer Seite der Parasit aus der Blattfläche hervortrat und hier mehr oder weniger vorstand. Diese runden Körper sind daher keine nur von aussen ansitzenden Gebilde, sondern wirkliche Anschwellungen der Blätter. Diese können von Insekten oder aber Pilzen herrühren. Gegen Insektengallen sprechen die runden Körperchen im Innern derselben, welche Sporen-artig aussehen; auch sind die durch die Insekten (so den Chermes Arten) auf den Nadelhölzern erzeugten Gallen in ihrer Form sehr verschieden; es bleiben somit nur die Pilze übrig, von welchen unter den Brandpilzen und unter den Pyrenomyceten-Arten vorkommen, welche auf den Blättern der Pflanzen ähnliche Anschwellungen veranlassen. Von Arten, die auf den Blättern der Coniferen angetroffen werden, nenne ich die Gattungen Hypodermium, Coniothyrium und auch Sphaeria, und für die schlauchförmigen Bildungen die Gattung Peridermium, welche auf den Nadeln von Kiefern, Fichten und Tannen ähnliche aufgeblasene und auffallend grosse Schläuche bildet, deren Wandung aus der Oberhaut der Nadeln besteht. Indessen können wir unseren Pilz zu keiner dieser Gattungen bringen. Es sitzt derselbe im Innern des Blattgewebes, wo auch die Sporen sich gebildet haben, und dürfte wohl eine eigenthümliche, zu den Brandpilzen (Uredineen) gehörende Gattung darstellen. Die runden, sehr kleinen Körperchen, die bei einigen Anschwellungen mit der Loupe gesehen werden (Taf. VI. Fig. 1. b. 1. c. und Taf. V. Fig. 5. b. vergrössert) wären die durchgedrückten Sporen.

Auffallend ist freilich für diese Erklärung das so häufige Auftreten dieser Anschwellungen, indem sie bei der Mehrzahl der vorliegenden Stücke der *Czekanowskia setacea* sich finden. Indessen ist bekannt, dass manche Pilze fast alle Blätter eines Baumes befallen, und dies mag zeitenweise auch bei der Czekanowskia der Fall gewesen sein. Es treten dieselben indessen nur in Ust-Balei und bei Irkutsk (Berg Petruschina) auf, während sie am Amur, wo die *Czek. rigida* nicht selten ist, fehlen.

Wenn wir diese sonderbaren Anschwellungen als krankhafte Pilzbildungen von der Pflanze entfernen, kann die Deutung dieser Blattbüschel nicht zweifelhaft sein. Sie müssen von einem Ginkgo-artigen Baume herrühren, und schliessen sich zunächst an Trichopitys an. Die Blattspreite ist wie bei Trichopitys in Folge mehrfacher gabeliger Theilung in feine Lappen gespalten. Während wir aber bei Trichopitys einen mehr oder weniger langen Blattstiel haben, und eine Blattspreite mit stark divergirenden Blattlappen, die schmäler sind als der Stiel, haben wir bei Czekanowskia keinen deutlichen, von der Blattspreite

abgesetzten Blattstiel; es theilt sich das Blatt bald schon tief unten, bald erst etwas höher oben in zwei Gabeläste, welche dieselbe Stärke haben wie das Basalstück, von dem sie ausgehen; sie sind steil aufgerichtet, und daher durch einen sehr spitzen Winkel von einander getrennt; diese Gabeln theilen sich weiter oben noch 2- bis 3-, ja selbst 4-mal in weitere Gabeln, so dass wir also im letzteren Falle sogar eine fünfmalige Gabelung und sehr zahlreiche (bis 32) Gabeläste erhalten, wenn alle sich entwickeln würden. Diese Gabeläste sind sämmtlich sehr steil aufgerichtet und lang; dadurch bekommt das Blatt ein eigenthümliches Aussehen, verschieden von Trichopitys, bei welcher die Gabeläste weiter aus einander laufen und kürzer sind. Dazu kommt, dass bei Trichopitys ein Längsnerv durch jeden Blattlappen läuft; bei Czekanowskia ist bei den feinsten Blattlappen keine Nervation zu erkennen, bei den breiteren Blattlappen der *Cz. rigida* geht über die Mitte derselben eine seichte, von zwei deutlichen Streifen eingefasste Furche, zu ihrer Seite erkennen wir bei starker Vergrösserung noch sehr feine Längsstreifen (Taf. V. Fig. 8. c. vergrössert), aber auch in der Furche selbst sind solche feine Streifen (Taf. V. Fig. 8. b. 9. b.). Auch bei der *Cz. setacea* sind bei einzelnen Blättern bei starker Vergrösserung feine Längsnerven zu erkennen.

Dies alles unterscheidet Czekanowskia von Trichopitys. Dazu kommt die Stellung der Blätter. Bei Czekanowskia sind sie immer büschelförmig, in grösserer Zahl um das Ende von Kurzzweigen herumgestellt und von einem Kranze von Niederblättern umgeben, welche ausdauernd waren und auch zur Zeit der vollen Entwicklung der Blätter sie noch umgeben haben. Bei *Ginkgo biloba* haben wir am Ende der kurzen Zweige im Herbste eine sehr kleine, wenig hervortretende Knospe. Die Niederblätter sind sehr kleine und dicht zusammenschliessende Schuppen. Im Frühling vergrössern sich die inneren (nach Prof. Alex. Braun's Mittheilung), und die männlichen wie weiblichen Blüthen entspringen grossentheils in den Achseln dieser Niederblätter. Später fallen sie aber ab und im Spätsommer und Herbst ist nichts mehr von denselben zu sehen. Bei Czekanowskia dagegen haben wir diese Niederblätter bei allen Blattbüscheln, und da diese wahrscheinlich erst zur Herbstzeit von den Zweigen abfielen, müssen die Niederblätter bis dahin ausgedauert haben. Dieses Abfallen der Zweigenden mit den Blattbüscheln ist freilich sehr auffallend, und muss allgemein gewesen sein, da fast alle Blätter nur in solchen Büscheln mir zukamen. Mein Freund, Prof. Alex. Braun, dem ich Zeichnungen zugesandt, und der mich bei Bestimmung dieser Pflanze mit seinem Rathe aufs freundlichste unterstützt hat, vermuthet, dass das Abfallen mit einer durch den Pilz veranlassten Erkrankung zusammenhängen könnte, da weder bei Ginkgo noch Larix ein solches Abwerfen der Zweige vorkomme. Indessen haben wir bei *Cz. setacea* wie *Cz. rigida* einige abgefallene Zweige, denen diese Pilze fehlen (Taf. V. Fig. 6. 7 — 10.), bei den Blattbüscheln des Amur kommen sie überhaupt nicht vor, auch haben wir einige lebende Nadelhölzer, welche die kleinen Zweiglein abwerfen, so das Taxodium im Herbst und die *Sequoia sempervirens*, wenigstens theilweise, im Sommer.

Vom oberen Amur kam mir eine Steinplatte zu, welche mehrere Blattbüschel der *Czekanowskia rigida* enthält, neben welchen eine Fruchttraube liegt, die sehr wahrscheinlich zu dieser Art gehört (cf. Taf. XXI. Fig. 8.). An einer gestreiften, aber ungegliederten Spindel, sitzen die kurzgestielten Früchte. Es sind zwei glatte, von zarten Längsstreifen durchzogene Nüsschen, die auf der inneren Seite flach, auf der äusseren gewölbt sind. Jedes derselben stellt wahrscheinlich einen nackten Samen dar. Eine schmale Kohlenrinde scheint eine äussere Rindenschicht anzudeuten. Eine Cupula ist nicht zu sehen. Es erinnert diese Fruchtbildung an die beiden Nüsschen von Ephedra, die aber oben in eine Spitze auslaufen. Aber auch bei Ginkgo stehen 2 nackte Samen am Ende des Stieles, nur sind sie auf der einen Seite nicht flach, da sie weiter aus einander stehen, und ferner sind sie mit einem viel längeren gemeinsamen Stiel versehen. Aehnliche Nüsschen liegen auch bei den Blättern der *C. setacea* (Taf. X. Fig. 11.).

Es hat Schenk (Flora der Gränzschichten Taf. XLIV. Fig. 1. 2.) beblätterte Zweige aus der raetischen Formation abgebildet, welche er zu seiner Gattung Schizolepis gezogen hat, bei denen die Blätter büschelförmig beisammen stehen und lebhaft auch in ihrer Form an Czekanowskia erinnern; er beschreibt sie freilich als einfach, in der Abbildung aber erscheinen mehrere als gabelig gespalten, und es scheint dies keineswegs von einer Kreuzung der Blätter herzurühren[1]). Allerdings fehlen die Niederblätter, und es kann nur eine neue, genaue Vergleichung der Originalstücke zeigen, ob meine Vermuthung gegründet sei, dass sie zur Gattung Czekanowskia und nicht zu Schizolepis gehören. Es kann dafür noch angeführt werden, dass an der Spitze der Kurzzweige zahlreiche, dicht beisammen stehende Blattnarben stehen, welche grosse Aehnlichkeit mit denen von Ginkgo haben (vgl. namentlich Fig. 2. 3. und 4. von Schenk), daher auf einen Ginkgo-artigen Baum hinweisen.

Von Pflanzen der älteren Formationen hat die dem Untercarbon angehörende Gattung Bornia (*Archaeocalamites* Stur) Blätter, welche in der Art ihrer Zertheilung auffallend an Czekanowskia erinnern, und es wird dadurch die Stellung dieser Gattung unter den Calamiteen zweifelhaft gemacht.

Wir haben diese Gattung Herrn A. Czekanowski gewidmet, welcher sämmtliche Fundorte von Jurapflanzen im Gouv. Irkutsk bei seiner im Auftrage der sibirischen Abtheilung der Kais. russ. geographischen Gesellschaft ausgeführten geologischen Untersuchung dieses Gouvernements entdeckt und ausgebeutet hat. Wir haben zwei Arten zu unterscheiden.

37. Czekanowskia setacea m. Taf. V. Fig. 1—7. Taf. VI. Fig. 1—6. Taf. X. Fig. 11. Taf. XII. Fig. 5. b. Taf. XIII. 10. c.

C. foliis setaceis, angustissimis (vix $1/2$ mill. latis), non canaliculatis.

1) Auch die *Halochloris baruthina* Ettingh. (Abhandl. der geolog. Reichsanstalt Taf. II. Fig. 4.), welche nach Schenk unzweifelhaft hierher gehört, hat in der Abbildung zum Theil gabelig zertheilte Blätter, wie die Czekanowskia.

Sehr häufig in Ust-Balei und ganze Steinplatten bedeckend.
Selten im Sandstein der Kajamündung; auch am Berge Petruschina bei Irkutsk.

Zahlreiche Blätter (etwa 12) bilden einen Büschel, der aussen von 2 — 3 Mill. breiten und 3 — 4 Mill. langen, ziegeldachig über einander liegenden, ovalen Niederblättern umgeben ist. Es schliessen diese schuppenförmigen Niederblätter fest zusammen und sind vorn zugespitzt. Unter dem Mikroskop erscheinen sie wie fein chagrinirt. Sie sind von sehr zarten, dicht stehenden Längslinien durchzogen, welche durch Queräderchen verbunden sind (Taf. V. Fig. 5. c. und VI. Fig. 2. c.). Die Blätter haben nur eine Breite von $\frac{1}{2}$ Millim., oder sind noch dünner und dann haarfein (Taf. V. Fig. 5.). Sie müssen aber steif gewesen sein, da sie trotz dieser Dünne in gerader Richtung auslaufen. Sie haben eine Länge von 4 bis 13 Centim. (Taf. V. Fig. 5. 6. Taf. VI. Fig. 3. 4.); sie sind 2, 3, 4 und selbst 5mal gabelig zertheilt (Taf. V. Fig. 1.); bald beginnt diese Gabelung schon tief unten (Taf. V. Fig. 1. 5. 6.), bald erst weiter oben (Taf. VI. Fig. 2. 3.). Da die unterste Partie eben so zart ist, wie die Gabeläste, so kann man nicht wohl zwischen Blattstiel und Blattspreite unterscheiden. Die Gabeln sind aufrecht und durch einen spitzigen Winkel von einander getrennt. Die Gabeln, oder also die äusserst feinen Blattlappen, haben keine Längsfurche, und auch mit der Loupe sind in der Regel keine Längsstreifen zu sehen. Unter dem Mikroskop bemerkt man aber bei den etwas breiteren Blattlappen 2 — 3 äusserst feine Längsstreifen, zwischen welchen noch feinere Zwischenstreifen erscheinen.

Die Blätter sind am Grunde dicht beisammen stehend, liefen dann aber wahrscheinlich nach allen Richtungen aus einander. Sie standen wahrscheinlich in einem Wirtel um die Spitze des Zweiges herum, das abgeworfene Zweigende ist kurz, am Grunde stumpf zugerundet (Taf. V. Fig. 1. 2. 3. 4. 5.), oder auch abgestutzt (Taf. VI. Fig. 5.).

Auf einer Steinplatte (Taf. X. Fig. 11.) haben wir zahlreiche über einander liegende Blattbüschel, und zwischen denselben viele braungelb gefärbte, platt gedrückte Körperchen, welche wahrscheinlich die Samen unserer Art darstellen. Es spricht dafür namentlich der Umstand, dass ganz ähnliche Körperchen, die paarweise an Stielen sitzen, am Amur gefunden wurden, welche sehr wahrscheinlich zu *C. rigida* gehören (Taf. XXI. 8.). Auch die von Ust-Balei sind auf einer Seite flach, auf der anderen gewölbt, und standen wahrscheinlich je zu 2 beisammen. Sie scheinen aber weniger holzig gewesen zu sein, sind nicht glänzend und nicht gestreift. Sie haben eine Länge von 5 Mill. und eine Breite von 3 Mill., sind also kürzer und breiter als bei *C. rigida.*

Die Anschwellungen, welche wir für Pilze halten, treten selbst an den haarfeinen Blättern auf (Taf. V. Fig. 1. 5.); hier sind sie aber klein; grösser sind sie Taf. VI. Fig. 3., namentlich aber bei Fig. 1. 2. und 4. Die Grösse schwankt zwischen 1 — 4 Mill. Breite und 3 — 7 Mill. Länge; durchschnittlich haben sie etwa 2 Mill. Breite und 4 Mill. Länge. Das Innere dieser Anschwellungen ist mit rundlichen Sporen erfüllt, welche man mit einer

scharfen Loupe und unter dem Mikroskope deutlich sieht, doch ist ihre Skulptur nicht zu ermitteln (Taf. VI. Fig. 1. b. 2. b. vergrössert). Da über die Mitte mancher Anschwellungen eine Linie läuft, welche dem Blatte entspricht, ist es wahrscheinlich, dass der Pilz an einer Blattseite herausbrach.

Am meisten von diesem Pilze befallen ist Taf. VI. Fig. 5., hier haben wir an den dünnen, borstenförmigen Blättern nicht allein kugelige Anschwellungen, sondern auf der rechten Seite grosse Blätter, die wie eingeschnürte und gekammerte Schläuche erscheinen, und der Pflanze ein höchst fremdartiges Aussehen geben. Die Glieder sind von sehr ungleicher Länge; die Wandung scheint ziemlich derb gewesen zu sein und ist unter dem Mikroskop fein gestreift; über die Mitte geht ein dunkler Längsstreifen, doch ist vom Inhalt der Schläuche nichts zu erkennen. Taf. VI. Fig. 6. zeigt Uebergänge von den kugeligen zu den schlauchartigen Anschwellungen, die paternosterförmig an einander gereiht sind.

38. Czekanowskia rigida m. Taf. V. Fig. 8—11. Taf. VI. Fig. 7. Taf. X. Fig. 2. a.

C. foliis angustis, 1 mill. latis, medio canaliculatis.

Weniger häufig als vorige Art in Ust-Balei.
Ein Stück auch von der Kajamündung.

Unterscheidet sich von voriger Art durch die breiteren, flacheren Blätter, welche von einer Mittelfurche, oder deutlichen Längsstreifen durchzogen sind.

Bei Taf. V. Fig. 8 haben wir ein halb Dutzend Blätter von 95 Mill. Länge, die von einem am Grunde gestuzten abgeworfenen Zweigende ausgehen. Sie sind von kurzen Niederblättern umgeben. Sie sind zwei mal gabelig getheilt; die erste Gabel ist tief unten, schon bei 10 Mill. vom Grunde entfernt. Die Gabeläste gehen in spitzem Winkel aus einander; sie haben eine Breite von schwach 1 Mill., sind überall gleich breit und parallelseitig, in der Mitte mit einer seichten, breiten Längsfurche (Taf. V. Fig. 8. b. und c. vergrössert), die von zwei deutlichen Streifen eingefasst ist, versehen. Unter dem Mikroskope sehen wir in der Furche und an der Seite sehr feine Längsstreifen (Taf. V. Fig. 8. c.). Die äussersten unzertheilten Blattlappen erreichen eine Länge von 5 Centim. und sind eben so breit wie das Basalstück des Blattes. Aehnlich sind Fig. 9. und 11. Bei Fig. 9. haben die Blätter eine Breite von 1 bis $1^1/_4$ Mill., ein paar derselben theilen sich tief unten in zwei Gabeln. Wir sehen 4 deutlicher vortretende Längsnerven, zwischen welchen noch viel feinere Streifen sind. Ueber die Mitte des Blattes geht ein ganz schwacher Längseindruck, der durch die stärkeren Nerven begränzt wird (cf. Taf. V. Fig. 9. b. vergrössert). Bei Fig. 11. haben wir auch in spitzen Winkeln auslaufende Gabeläste, die von zwei eine seichte Mittelfurche begränzenden Längsnerven durchzogen sind (Fig. 11. b. vergrössert).

Etwas breitere Blätter hat Fig. 10., welche nahe der Basis sich gabeln und dann

nochmals sich theilen. Auch die Niederblätter sind etwas grösser, und am Grunde ist der abgefallene Zweig gestutzt.

Bei Taf. X. Fig. 2. b. sind die Blätter 11 Centim. lang. Die Theilung derselben beginnt ziemlich weit oben, und die in spitzen Winkeln auslaufenden feinen Blattlappen sind nach vorn gerichtet.

Taf. VI. Fig. 7. zeigt uns, dass auch bei dieser Art die Blätter von derselben krankhaften Umbildung ergriffen wurden, wie bei voriger Art. Es stehen zahlreiche Blätter dicht beisammen, so dass sie sich decken und daher schwer von einander zu unterscheiden sind. Es wird dadurch das Bild sehr verworren; doch sieht man, dass bei manchen Blättern die Glieder kurz und oval und dicht über einander gestellt sind. Auf der linken Seite ist ein grosses, blasenförmig aufgetriebenes Blatt mit langen Gliedern; ganz ähnlich wie bei Fig. 5.

Es ähnelt diese Art der *Trichopitys furcata* Lindl. sp. (Foss. Flora III. Taf. 209) und der *Ginkgo concinna* (Taf. VII. Fig. 8.), unterscheidet sich aber durch den Mangel eines eigentlichen Blattstieles, die Art der Zertheilung der Blattspreite und die Nervation. Sie steht aber in demselben Verhältnisse zur *Trichopitys furcata*, wie die *Czekanowskia setacea* zur *Trichop. setacea*. Aehnlich ist auch die *Solenites Murrayana* Lindl. (Foss. Flora II. Taf. 121.) von Gristhorpe Bai bei Scarborough, welche Unger zu Isoëtites gezogen hat (Genera et spec. plant. foss. p. 226); eine genauere Vergleichung ist aber bei der mangelhaften Abbildung nicht möglich. Es sind auf dieser die Blätter unzertheilt und nach vorn allmählig verschmälert und zugespitzt (Taf. 121. B.), was nicht zu unserer Pflanze passt. Nach einer freundlichen Mittheilung des Hrn. Dr. Nathorst in Lund besitzt das dortige Museum zahlreiche Exemplare der *Sol. Murrayana* aus Yorkshire, deren Blätter aber unzertheilt sind, doch liegen sie mit anderen Pflanzen so zusammen, dass ihr Verlauf schwer zu verfolgen ist. Bei den von Phillips (Geology of Yorkshire Taf. X. Fig. 12.) als *Flabellaria viminea* abgebildeten Blättern scheint aber eine Gabelung vorhanden zu sein. Eine zweifelhafte Pflanze, die aber vielleicht zu Czekanowskia gehört, ist der *Isoëtites crociformis* Münst. (Beiträge V. p. 107. Taf. IV. 4.) aus dem lithograph. Kalk von Daiting bei Manheim in Baiern, dem aber einfache Blätter zugeschrieben werden.

Während es zweifelhaft bleibt, ob die englische Pflanze zu unserer Art gezogen werden darf, hat Dr. Nathorst in Stabbarp in Schonen zahlreiche Exemplare einer Pflanze entdeckt, welche unzweifelhaft zu Czekanowskia gehört und höchst wahrscheinlich mit der *C. rigida* zusammenfällt. Die Blätter sind nach Dr. Nathorst auch büschelförmig zusammengestellt, am Grunde von schuppenförmigen Niederblättern umgeben und gabelig zertheilt. Sie sind unter der Loupe auch fein gestreift, und stimmen in allen diesen Punkten mit der sibirischen Pflanze überein.

II. Fam. Taxodiaceae.

I. Leptostrobus Hr.

Strobili stipitati, longissimi, anguste-cylindrici, squamis laxe imbricatis, basi angustatis, margine superiore crenulatis, dorso sulcis 3 — 5, erecto-radiantibus ornatis. Semina ovata duo basilaria, aptera.

Es wurden bis jetzt nur die Zapfen gefunden; sie zeichnen sich durch ihre lange, dünne Spindel aus, an welcher die Schuppen so locker beisammen stehen, dass sie kaum einen geschlossenen Zapfen gebildet haben werden. Es stimmt der Zapfen in dieser Beziehung, wie in den keilförmig verschmälerten, von Furchen durchzogenen Schuppen mit dem langen Zapfen des Keupers überein, den Schimper als *Glyptolepis* beschrieben hat (Paléont. végét. II. p. 244.), welcher Name aber geändert werden muss, da er schon früher von Agassiz für eine Fischgattung verwendet worden ist Er kann wohl am passendsten in Glyptolepidium geändert werden. Es weicht Leptostrobus von diesem Keuperzapfen durch die viel weniger zahlreichen Furchen der Zapfenschuppen ab; auch sind diese Schuppen am Grunde nicht in einen so langen Stiel verschmälert, und die Samen sind verschieden, wenn sie bei der Keuperart wirklich geflügelt sind. Wir haben bei den Zapfenschuppen aller 3 Leptostrobus-Arten kleine, flügellose eiförmige Körperchen, welche sehr wahrscheinlich die Samen darstellen, die je zu zwei an der Basis der Zapfenschuppen in kleinen Höhlen gelegen haben werden. Ob dieselben aufrecht oder umgewendet sind, lässt sich nicht entscheiden.

Die Zapfenschuppen sind in ihrer Form am ähnlichsten denen von Glyptostrobus, und die Samen auch zu zwei an deren Grunde; die Form der Zapfen ist aber sehr verschieden, da die Schuppen an einer gar viel längeren Spindel stehen. Doch gehört die Gattung sehr wahrscheinlich zu derselben natürlichen Familie, und schliesst sich zunächst an Glyptostrobus an.

Die merkwürdige Gattung *Schwedenborgia Nathorst* aus dem Raet von Palsjö in Schonen, welche durch die fast fingerig gelappten Zapfenschuppen sich auszeichnet, gehört wohl ebenfalls in diese Gruppe von Coniferen, und auch Glyptolepidium und Voltzia dürften eher hier, als bei den Abietineen ihre richtige Stellung haben.

39. Leptostrobus laxiflora Hr. Taf. XIII. Fig. 10 — 13. Taf. XV. Fig. 9. b.

L. strobilis elongatis, squamis 8 — 9 mill. longis, laxis, apice crenatis, rachi angusta, basi bracteis minutis, sparsis ornata.

Ust-Balei und von der Kajamündung. Auch beim Dorfe Smolenschtschina, neben einem Wedelstück von *Aspidium whitbiense* (*Czekanowski*).

Taf. XIII. Fig. 10. a. stellt den ganzen Fruchtstand dar, der im Ganzen eine Länge von 106 Mill. hat. Er hat eine dünne Spindel, die fein gestreift ist; die Basis ist fast

kugelig angeschwollen und mit sehr kleinen, weit aus einander stehenden, angedrückten ovalen Blättchen besetzt. Diese 25 Mill. lange Partie stellt den Zapfenstiel dar. Die Zapfenschuppen stehen spiralig um die Achse, und zwar sind sie auffallend locker gestellt und schliessen in der unteren Partie kaum zu einem Zapfen zusammen, die Achse stellenweise freilassend. Man sieht an den freien Stellen keine Ansatznarben, welche auf abgefallene Schuppen schliessen liessen. Die Schuppen sind am Grunde verschmälert, vor der Mitte am breitesten (6 — 8 Mill. breit) und 8 — 9 Mill. lang; sie sind vorn stumpf zugerundet und gekerbt (Fig. 10. d. eine Schuppe vergrössert). Die Zahl der kurzen, runden Kerbzähne variirt zwischen 3 — 5. Sie sind von äusserst feinen Längsstreifen durchzogen, wie von 3 — 5 seichten Furchen, die in die Buchten der Kerbzähne enden. Näher der Zapfenspitze stehen die Schuppen dichter beisammen und an der Spitze sind dieselben am Grunde nicht verschmälert. Eine schöne einzelne Schuppe, die wahrscheinlich aus der Zapfenspitze kommt, haben wir bei Fig. 13. Sie ist deutlich gekerbt und gestreift und etwas breiter als lang. Bei der Mehrzahl der Schuppen des auf Fig. 10. dargestellten Zapfens sieht man die Samenhöhlen nicht deutlich, wohl aber ist dies bei Fig. 10. b. der Fall, und neben der Höhle liegt ein kleiner Same, der sehr wahrscheinlich aus derselben herausgefallen. Er ist eiförmig und hat 3 Mill. Länge. Er ist ungeflügelt und entspricht in seiner Grösse ganz der Vertiefung der daneben liegenden Zapfenschuppe. Viel deutlicher sind die Höhlen, in welchen die Samen gelegen haben, bei Taf. XIII. Fig. 11.; es liegen hier mehrere Schuppen von der inneren Seite vor, jede Schuppe hat zwei länglich ovale, etwa 5 Mill. lange, tiefe Eindrücke, welche ohne Zweifel von den Samen herrühren. Diese sind aber nicht erhalten, wir erkennen indessen mit Sicherheit, dass bei dieser Gattung, wie bei Glyptostrobus, Taxodium, Pinus u. a. m. je zwei Samen unter jeder Zapfenschuppe lagen.

Da die Zapfenschuppen sich, wie es scheint, leicht von der Spindel loslösten, kommen einzelne Schuppen neben anderen Pflanzen vor (cf. Taf. XV. Fig. 9. b.).

Beblätterte Zweige, die mit diesen Zweigen combinirt werden könnten, sind bis jetzt in Sibirien nicht gefunden worden.

40. Leptostrobus crassipes Hr. Taf. XIII. Fig. 14.

L. strobilis elongatis, squamis 6 — 7 mill. longis, apice crenatis, rachi crassiore, basi bracteis ovatis, imbricatis majoribus obsita.

Kajamündung.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die viel dickere Zapfenspindel, deren Basis von grösseren, viel dichter stehenden und sich ziegeldachig deckenden Deckblättern umgeben ist. Auch stehen die Zapfenschuppen dichter beisammen.

Der Zapfen hat eine Länge von 1 Decim., wovon etwa 3 Centim. auf den Stiel kommen. Dieser hat eine Dicke von 4 Mill. und ist dicht mit ziegeldachig über einander lie-

genden Deckblättern bekleidet; sie sind eiförmig elliptisch und haben eine Länge von etwa 5 Mill. Die Zapfenschuppen stehen dichter beisammen als bei voriger Art, sind aber stark zerdrückt. Sie sind bei gleicher Breite etwas kürzer als bei voriger Art. Sie haben nämlich 6—7 Mill. Länge, bei 7—8 Mill. Breite. Sie sind vorn sehr stumpf zugerundet und nur schwach gekerbt; die Furchen sind grossentheils verwischt. Zur rechten Seite, nahe der Zapfenspitze liegt der Abdruck eines kleinen ovalen Körperchens, das wohl vom Samen herrührt.

41. Leptostrobus microlepis Hr. Taf. XIII. Fig. 15., vergrössert Fig. 15. b. c. Taf. XV. Fig. 9. b.

L. squamis 5 mill. longis, apice obsolete crenulatis, dorso 5—7 striatis.

Kajamündung und Ust-Balei.

Es sind mir von der Kajamündung mehrere Zapfenschuppen zugekommen, welche in Form und Skulptur wohl zu Leptostrobus stimmen, aber viel kleiner sind als die der beiden vorigen Arten, und einen nur sehr schwach gekerbten Vorderrand haben.

Die Schuppen haben eine Länge von 5 Mill., bei 4 Mill. Breite; vorn sind sie ganz stumpf zugerundet und bei der Ausmündung der strahlenförmig auslaufenden Furchen kaum merklich eingekerbt; gegen den Grund zu sind sie verschmälert. Ueber den Rücken laufen bald 7 Furchen (Fig. 15. b. vergrössert), bald aber nur 5 (Fig. 15. c.). Unmittelbar neben einer solchen Schuppe haben wir bei Fig. 15. d. einen Samen, der sehr wahrscheinlich zu derselben gehört. Er ist 3 Mill. lang und 2½ Mill. breit, eiförmig und gewölbt. Es hat dieser Same dieselbe Grösse und Form, wie derjenige des *Leptostrobus laxiflora.*

Von Ust-Balei ist mir nur eine Zapfenschuppe zugekommen.

II. Brachyphyllum Brgn. Schimp.

Mamillaria Brgn. ol.

Folia brevissima, spiraliter disposita, dense conferta, basi dilatata contigua, curvata, vel e basi penta-et hexagona in papillam brevem vel brevissimam producta, longe persistentia, ramo incrassato dilatata, scutelliformia; cicatrices post foliorum lapsum relictae erecto-rhombeae, contiguae, in medio cicatricula vasculari notatae.

Strobili subglobosi, squamae plures in axi spiraliter insertae, approximatae, lignosae, peltatae, disco hexagono, in medio umbilicato.

Die Gattung Brachyphyllum wurde auf die beblätterten Zweige gegründet, welche durch die eigenthümliche Bekleidung sich auszeichnen. Die ganz kurzen, etwas nach vorn gekrümmten Blätter sitzen auf einer verbreiterten Basis, welche bleibt, auch wenn die kurzen Blätter abgefallen sind, und in Form einer 5 bis 6-eckigen oder auch mehr oder weniger rhombischen Schuppe den Zweig bekleidet; es schliessen sich diese Blattbasen am Grunde an einander an, und decken somit den Zweig vollständig. Solche Zweige wurden sowohl im Oolith von England als von Frankreich gefunden, nämlich der

Br. Desnoyersii Brgn. Sap. (*B. mamillare* Schimp. Pal. végét. II. p. 335) bei Whitby und Christ. Malford (Wiltshire) und in Etrochey und Mamers[1]) (Sarthe), das *Brach. mamillare* Brgn. Lindl. (*Br. Phillipsii* Schimp.) in Haiburn Wycke und das *Br. Moraeanum* Brgn. im oberen Corallien von St. Mihiel (Meuse) und Verdun.

Die Zapfen dieser Arten sind zur Zeit noch nicht bekannt, und der im Corallien der Meuse aufgefundene Zapfen mit ziegeldachig über einander liegenden Schuppen, welchen mein Freund Saporta zu *Br. Moraeanum* zu ziehen geneigt ist, gehört, nach meinem Dafürhalten, nicht zu dieser Art. Wir haben nämlich glücklicher Weise von Ust-Balei einen Zweig, der in seiner Blattbildung mit diesem Brachyphyllum übereinstimmt und zwei Zapfen trägt (Taf. XIII. Fig. 9.). Diese am Ende des dicken Zweiges stehenden Zapfen sind kurz gestielt; die Stiele mit denselben mehreckigen Blattwülsten bekleidet, wie der Zweig; die Zapfen fast kugelig und aus zahlreichen Schuppen gebildet; sie sind zwar ziemlich stark zusammengedrückt, doch sind sie unzweifelhaft spiralig angeordnet, wir sehen sechseckige Schilder, die am Rande sich berühren, ohne über einander zu greifen, oder auch von einander abstehen; sie sind daher gestellt wie bei Sequoia, Cupressus u. a. m. In der Mitte bemerken wir einen rundlichen Eindruck. Es entspricht dieser wahrscheinlich der Ansatzstelle des Stieles, vermittelst dessen die Schuppe an die Centralachse befestigt ist; doch ist dieser Stiel nicht zu sehen, und es ist nur eine Vermuthung, dass die allein sichtbare sechseckige Zapfenschuppe schildförmig auf einem Stiele befestigt ist. Die Befestigung kann aber bei der Form der Zapfenschuppe fast nicht anders gedacht werden. Die Samen sind nicht zu sehen.

Die Zapfenbildung zeigt, dass unser Brachyphyllum nicht zu den Abietineen gehören kann. Dieselbe stimmt in Verbindung mit den alternirenden Blättern am meisten mit Sequoia und den verwandten Gattungen überein, und muss daher der Familie der Taxodieen eingereiht werden. Sollten neue Funde zeigen, dass das *Brachyph. Desnoyersii*, *Br. mamillare* und *Moraeanum* Zapfen mit ziegeldachig über einander liegenden Schuppen besassen, müsste die sibirische Art von Brachyphyllum getrennt werden.

42. Brachyphyllum insigne Hr. Taf. XIII. Fig. 9.

Br. ramis crassis, foliis brevissimis, incurvis, pulvinis appressis, polygonis, contiguis; strobilis subglobosis, squamis hexagonis.

Ust-Balei.

Umgeben von den Blättern der *Czekanowskia rigida*; auf der Rückseite derselben Steinplatte sind mehrere Blätter von *Ginkgo sibirica* und *Baiera Czekanowskiana*.

Der Zweig hat eine Dicke von 1 Centim., und ist ganz dicht mit Blättern oder vielmehr Blattwülsten bekleidet. Dieselben haben fast die Grösse der Zapfenschuppen und

1) Von den Abbildungen, die Brongniart (Ann. des sciences natur. Atlas. 1825. Taf. 19.) gegeben, rechne ich nur Fig. 10. hierher; Fig. 9. scheint mir eher zu Kaidakarpum zu gehören, indem hier Streifen strahlenförmig nach dem Rande auslaufen, was bei Brachyphyllum nicht der Fall ist.

scheinen mehreckig zu sein, doch sind die Ränder grossentheils verwischt. Die Blätter sind in der Mitte des Zweiges abgefallen, und wir sehen nur die in der Mitte mit einem Eindrucke versehenen Blattwülste, am Rande aber sind mehrere erhalten, und treten als kurze, etwas nach vorn gekrümmte und zugespitzte Warzen hervor.

Es trägt der Zweig vorn zwei Zapfen, sie sind kurz gestielt und diese Stiele ganz mit Blattwülsten bekleidet. Die Zapfen sind fast kugelig, haben 25 Mill. Länge, bei 20 Mill. Breite, und bestehen aus sechseckigen Schuppen von 5 — 6 Mill. Breite, die an den Rändern an einander schliessen; oben sind sie flach, in der Mitte mit einem rundlichen Eindrucke. Dieselben waren höchst wahrscheinlich durch einen Stiel an die Achse des Zapfens befestigt, welcher Stiel oben in die schildförmige, sechseckige Schuppe sich ausbreitete, unter welcher ohne Zweifel die Samen lagen, die aber nicht zu sehen sind.

Ausser dem Fig. 9. abgebildeten Hauptstücke, das von Herrn Maak gefunden wurde, liegen mir von Ust-Balei noch mehrere Zweigfragmente vor, die aber keine neuen Aufschlüsse geben. Eins derselben haben wir bei Fig. 9. b. abgebildet.

III. Fam. Abietineae.

I. Pinus L.

43. Pinus Maakiana Hr. Taf. XIV. Fig. 1.

P. seminibus 10 — 11 mill. longis, nucula breviter ovali, ala elliptica.

Ust-Balei.

Ein unzweifelhafter Pinus-Same, von welchem zwei Stück gefunden wurden. Der ganze Same hat bei Fig. 1. b. (vergrössert 1. c.) eine Länge von 11 Mill., das Nüsschen ist 3 Mill. lang und 2 Mill. breit, kurz oval und von einem schmalen Rande umgeben. Der Flügel hat am Grunde eine Breite von 3 Mill. Die Rückenlinie ist etwas mehr gebogen als die Bauchlinie. Die Streifen sind fast ganz verwischt. Etwas kleiner ist Fig. 1.

Die Kleinheit des Samens weist auf eine Pinus-Art aus der Gruppe von Tsuga.

44. Pinus Nordenskiöldi Heer. Taf. IV. Fig. 8. c.

P. foliis 2 — 3 mill. latis, rigidis, linearibus, planis, apice acuminatis.

Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. Taf. IX. Fig. 1 — 6.

Ust-Balei.

Es liegt von Ust-Balei eine einzelne Nadel bei den Blattfiedern des *Podozamites ensiformis.* Sie ist 48 Mill. lang und hat $2^1/_2$ Mill. Breite, ist flach und mit einem ziemlich stark vortretenden Mittelnerv versehen. Vorn ist sie verschmälert. Sie stimmt mit den am Cap Boheman in Spitzbergen sehr häufig vorkommenden Nadeln wohl überein, und gehört, so weit sich dies nach den Nadeln beurtheilen lässt, derselben Art an. Bei den Nadeln

Spitzbergens liegen Samen, die (abgesehen von den Flügeln, welche nicht erhalten sind) den Samennüsschen der *Pinus Maakiana* ähnlich sind, sie sind aber kürzer und am einen Ende stärker verschmälert.

II. Elatides Hr.

Strobilus ovatus vel cylindricus, squamis plurimis, spiraliter dispositis, imbricatis, coriaceis, parvulis, ecarinatis, laevissimis, apice acuminatis vel in mucronem desinentibus.

Folia spiraliter disposita, rigida, falcato-incurva, uninervia.

Ich habe diese Gattung zunächst auf die Zapfen gegründet. Sie sind ähnlich denen von Pinus (Abies und Tsuga), Walchia und Palissya, indem wir ebenfalls zahlreiche Zapfenschuppen haben, welche spiralig um eine centrale Achse herumstehen, und ziegeldachig über einander gelegt sind. Sie weichen aber von Pinus (Abies) durch die kleinen, dünneren und vorn zugespitzten Zapfenschuppen ab, von Walchia und Palissya durch die flachen, am Rücken mit keiner hervortretenden Kante versehenen Schuppen.

Gehören die Zweige wirklich zu den Zapfen, wie ich vermuthe, würde die Gattung auch durch diese von Pinus sich unterscheiden. Noch mehr wäre dies der Fall, wenn die von mir unter Samaropsis beschriebenen geflügelten Samen zu dieser Gattung gehören sollten. Da wir bei den Zapfen keine Samen und auch an den Zapfenschuppen keine Höhlen, die zur Aufnahme derselben dienten, finden konnten, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass es die männlichen Blüthenstände seien; besonders gilt dies von *Elatides parvula*.

Der Gattungsname soll die Aehnlichkeit mit den Tannen (ἐλάτη) andeuten.

45. Elatides ovalis Hr. Taf. XIV. Fig. 2.

E. strobilis ovatis, 27 mill. longis, squamis coriaceis, rhomboidalibus, acuminatis, 6—7 mill. longis.

Ust-Balei.

Der Zapfen ist eiförmig und hat bei Fig. 2. b. eine Länge von 27 Mill. und eine grösste Breite von 17 Mill. Die mittleren Schuppen haben eine Länge von 6—7 Mill., bei einer Breite von 4—5 Mill. Sie sind flach und glatt, ohne Mittelrippe oder Streifen oder verdickte Stelle. Sie scheinen ziemlich dünn gewesen zu sein, da sie nur eine dünne Kohlenrinde zurückliessen. Sie sind rautenförmig und vorn zugespitzt, und liegen ziegeldachig über einander.

Ein zweiter Zapfen (Fig. 2.) ist bei derselben Länge etwas schmäler, indem er in der Mitte nur 15 Mill. Breite hat. Er ist oval und aus rhombischen, auch ganz flachen und glatten vorn zugespitzten Schuppen gebildet, welche nur eine dünne Kohlenrinde zurückliessen.

Neben dem Zapfen liegen zahlreiche schmale linienförmige Blätter, die man für Pinus-Nadeln nehmen könnte, sie haben aber die Nervation der *Czekanowskia rigida*.

46. Elatides Brandtiana Hr. Taf. XIV. Fig. 3. 4.

P. strobilis cylindricis, 3 — $3^1/_2$ centim. longis, squamis coriaceis, rhomboideo-ellipticis, apice acuminatis, interdum mucronatis, 5 mill. longis.

Ust-Balei.

Es sind kleine cylindrische Zapfen, mit ziegeldachig über einander liegenden, dünn lederigen Schuppen. Von der vorigen Art durch die längere, cylindische Form des Zapfens, wie die schmäleren Zapfenschuppen zu unterscheiden.

Die Zapfenschuppen sind rhombisch elliptisch, vorn zugespitzt. Bei Fig. 4. sind die Randschuppen in ein dünnes, vorn zugespitztes, etwas gekrümmtes Anhängsel verlängert, welches den mittleren Schuppen fehlt. Wahrscheinlich ist es aber bei diesen abgefallen, und so dürfte auch bei den Zapfen, denen dieses Anhängsel fehlt (Fig. 3. b. 3.) dasselbe ursprünglich vorhanden gewesen und nur verloren gegangen sein. Es stimmen diese Zapfen und auch die Zapfenschuppen bis auf dieses Anhängsel so wohl mit Fig. 4. überein, dass eine Trennung nicht zulässig scheint.

Der Zapfen Fig. 3. b. hat eine Länge von $3^1/_2$ Centim., bei einer Breite von 12 Mill. Die Schuppen haben eine Länge von circa 5 Mill., bei einer Breite von 3 — 4 Mill. Sie scheinen dünn lederartig gewesen zu sein, und am Rücken glatt, ohne Spur von Längskante oder Schild.

Unvollständig sind die Zapfen Fig. 3. und 3. c. erhalten, doch sind die Schuppen bei Fig. 3 sehr deutlich und in regelmässige Zeilen geordnet. Sie sind wohl vorn zugespitzt, doch fehlt das pfriemenförmige Anhängsel. Dieses ist bei Fig. 4. an den Randschuppen erhalten, wodurch der Zapfen ein anderes Aussehen erhält. Anfangs schien es mir, dass dies borstenförmige Deckblätter seien, welche, wie bei der Gruppe der Weisstannen, ausdauern, und so zwischen die Zapfenschuppen gestellt sein müssten. Es scheinen aber dieselben wirklich an der Schuppenspitze zu stehen und daher dieser anzugehören.

Neben dem Zapfen Fig. 4. liegt ein Nadelrest. Er ist nur 1 Mill. breit und besitzt eine breite Mittelfurche und jederseits einen sehr zarten Längsstreifen (Fig. 4. b. vergrössert).

Es ähnelt dieser Zapfen demjenigen des *Pachyphyllum Williamsoni* Brgn. sp. (*Lycopodites*) Lindl. et Hutt. Foss. Fl. II. p. 33. Taf. XCIII.; die Schuppen an der Spitze des abgebildeten Zapfens haben eine ähnliche Form, und an der Basis sind Schuppen, die noch mit den schmalen Anhängseln versehen sind, so dass hier, wie beim Zapfen von Ust-Balei Schuppen mit und ohne diese Anhängsel vorkommen.

47. Elatides parvula Hr. Taf. XIV. Fig. 5.

P. strobilis parvulis, 15 mill. longis, ovatis, squamis lanceolatis, apice longe acuminatis.

Ust-Balei.

Ein sehr kleines Zäpfchen, welches am Grunde am breitesten und nach vorn in eine Spitze verschmälert ist. Die wenig zahlreichen Schuppen sind ziegeldachig über einander gelegt, sie sind lanzettlich und vorn in eine schmale, ziemlich lange Spitze auslaufend. Am Rücken sind sie flach und ohne Mittelkante.

48. Elatides falcata Hr. Taf. XIV. Fig. 6.

P. foliis decurrentibus, patentibus, falcato-incurvis, lineari-subulatis, acutissimis, uninerviis, pulvinis angustis.

Im Sandstein der Kajamündung; ein kleiner Zweigrest auch von Ust-Balei. (Fig. 6. d.).

Die Zweige sehen denen von *Sequoia Reichenbachi* sehr ähnlich, namentlich gilt dies von den Zweigen von Fastnungen in Spitzbergen, die ich in der arctischen Kreideflora (III. Band der Flora arctica. Taf. XXXVI. 1 — 8) abgebildet, und von denen ich S. 127 hervorgehoben habe, dass sie etwas von denen Grönlands abweichen. Es unterscheiden sich aber die sibirischen Zweige durch die noch dünneren und in eine feinere Spitze auslaufenden Blätter und die kleineren, vorn zugespitzten Blattpolster. Noch grösser ist freilich der Unterschied in der Zapfenbildung, insofern diese Zweige zu einer der vorigen Arten gehören sollten, wie ich vermuthe.

Bei Fig. 6. haben wir einen ziemlich dicken Zweig, der ganz mit den Blattpolstern bedeckt ist. Diese sind lanzettlich und vorn zugespitzt. Die Blätter stehen dicht beisammen, die unteren sind stark sichelförmig gekrümmt, die oberen mehr aufgerichtet und fast gerade, alle sehr dünn und in eine schmale, feine Spitze auslaufend. Dasselbe ist der Fall bei Fig. 6. b. (ein Blatt vergrössert Fig. 6. c.); es ist ein dünner Zweig, mit alternirenden, sehr fein zugespitzten Blättern. Auch das Zweiglein von Ust-Balei (Fig. 6. d.) hat sehr schmale und fein zugespitzte Blätter. Die Blattnarben sind hier stumpf.

Pachyphyllum Williamsoni Brgn. sp. Lindley Foss. Flora II. Taf. XCIII. hat grössere, am Grunde viel mehr verbreiterte Blätter, die aber auch sichelförmig gekrümmt sind. Bei dem *Cryptomerites? divaricatus* Bunbury (Quarterl. Journ. 1851. Taf. XIII. 4.) sind die Blätter abstehend und viel lockerer gestellt.

Am ähnlichsten ist der von Schenk aus dem Wealden des Osterlandes abgebildete Zweig des *Pachyphyllum curvifolium* Dunk. sp. (Flora der Wealdenformation p. 37. Taf. XIX. Fig. 9.), welcher auch der *Sequoia Reichenbachi* ungemein ähnlich sieht. Die unteren Blätter sind aber bei der Wealdenart noch stärker sichelförmig gekrümmt.

Diese Zweige gehören wahrscheinlich zu einer der obigen drei auf die Zapfen gegründeten Arten. Da die *E. Brandtiana* fein zugespitzte und den Blättern der vorliegenden Art ähnliche Zapfenschuppen-Spitzen hat, dürfte diese Art die meisten Ansprüche auf

diese Zweige haben. Hoffentlich werden einmal an Zweigen befestigte Zapfen gefunden, welche darüber entscheiden werden.

III. Samaropsis Goepp.

Goeppert giebt als Charakter dieser Gattung: fructus samaroideus membranaceus, compressus, margine alatus monospermus (fossile Flora der Permischen Formation p. 177). Da es aber in vielen Fällen nicht möglich ist, fossile Früchte und Samen von einander zu unterscheiden, wollen wir die ringsum mit einem häutigen Flügelrande versehenen, platt gedrückten Samen und Früchte der älteren Formationen unter diesem Namen vereinigen, der übrigens ein ganz provisorischer ist, und zu verschwinden hat, wie die Gattungen dieser Früchte oder Samen näher bestimmt werden können. Die vier Arten, welche wir hier anzuführen haben, gehören sehr wahrscheinlich zu den Coniferen, und sind mit den geflügelten Samen der Walchien und Sequoien zu vergleichen, haben aber auch Aehnlichkeit mit den Samen von Welwitschia. Vielleicht sind es die Samen der vorigen Gattung.

49. Samaropsis rotundata Hr. Taf. XIV. Fig. 15—20. 27. b. 28. b. 30. b. XV. Fig. 1. c. XIII. 4. b.

S. seminibus rotundatis vel cordatis, basi emarginatis, 5 mill. longis, nucleo lanceolato, subtiliter striato, alis dilatatis.

In Ust-Balei sehr häufig.

Ich war lange zweifelhaft, ob ich die Fig. 8. bis 20. abgebildeten Körperchen als geflügelte Samen oder aber als scariöse Deckblätter deuten solle. Für letzteres schien mir die Bildung der ausgewachsenen, die Früchte umgebenden Deckblätter der *Ephedra alata* Desv. zu sprechen, von denen ich einige auf Fig. 33—36. abgebildet habe. Es sind diese Deckblätter rauschend scariös. Die mittlere Partie bildet eine nachenförmige Längsrinne, welche auf der Rückseite als eine Längskante hervortritt. Sie ist von zwei Längsleisten eingefasst, welche unten und oben etwas zusammengehen und so eine festere, linienförmige oder etwas lanzettliche Mittelpartie darstellen. Die beiden Nüsschen sind von etwa 8 solcher Deckblätter umgeben, von denen die innersten sie umschliessen. Diesen Deckblättern sehen nun Fig. 16. und 18. sehr ähnlich; wir haben in der Mitte eine hellere von zwei Streifen eingefasste Partie, die von einer scariösen Membran umgeben ist. Betrachten wir indessen andere Stücke, so Fig. 15. und 19., so sehen wir, dass die ganze mittlere Partie eine festere schwarze Kohlenrinde besitzt, welche oben sich zuspitzt und scharf umgränzt ist. Diese zeigt, dass wir es hier mit einem Samenkern und nicht mit einer von 2 festeren Leisten eingefassten Rinne zu thun haben. Wo diese mittlere Partie weiss oder doch hellfarben ist, wie bei Fig. 13. 16. 18., da ist wahrscheinlich der Kern ausgefallen, oder auf die Gegenplatte gekommen. Da diese Stücke auf solche Weise erklärt werden können, während die mit schwarzem Kern zu den Deckblättern nicht passen, habe ich mich

überzeugt, dass wir es hier mit geflügelten Samen zu thun haben. Es kommt dazu noch, dass die vielen Stücke, welche mir vorlagen, sämmtlich flach ausgebreitet sind, kein einziges aber in der Weise wie bei Ephedra längs der Rückenfurche gefaltet ist (vgl. Fig. 36.).

Der mittlere, schwarz gefärbte Kern hat eine Länge von 5 Mill., bei einer grössten Breite von $1^1/_2$ Mill. Er ist nach oben allmählig zugespitzt und von mehreren sehr feinen Längsstreifen durchzogen, von welchen der mittlere zuweilen stärker ist und im Abdruck als eine Mittelkante erscheint. Der Flügel ist häutig-scariös und von vielen sehr feinen Streifen durchzogen, welche vom Kern gegen den Rand laufen; sie scheinen aber nur von feinen Falten herzurühren. Die Grösse und Form der Flügel ist ziemlich variabel. Er ist am Grunde mehr oder weniger ausgerandet, zuweilen so tief, dass der Same herzförmig oder fast nierenförmig wird (Fig. 16., vergrössert 16. b.); bald ist der Flügel nach oben wenig verschmälert und stumpf zugerundet (Fig. 17. und 18., vergrössert 18. b.) oder oben selbst etwas ausgerandet (Fig. 27. b.), oder er ist nach oben verschmälert (Fig. 15. 16. 28. b.), ja zuweilen in einer Weise, dass der Rand geschweift erscheint (Fig. 20. b. c.). Wir könnten sie darnach in *Semina rotundata*, *S. cordata* und *reniformia* abtheilen.

Es erscheinen die Samen meist vereinzelt, bei Fig. 20. aber liegen sie in grösserer Zahl beisammen. Nicht selten finden sie sich mit anderen Pflanzenresten auf denselben Steinplatten, so mit Czekanowskia, mit Ginkgo (Taf. XIII. Fig. 4. b.) und mit Ephedrites antiquus (Taf. XIV. Fig. 27. b. 28. b. 30. b. Taf. XV. Fig. 1).

50. Samaropsis caudata Hr. Taf. XIV. Fig. 8 — 14.

S. seminibus rotundatis vel cordatis, basi emarginatis apice longe caudatis, 5 mill. longis, nucleo lanceolato.

Ust-Balei häufig.

Der Same hat dieselbe Grösse und Form wie bei voriger Art, zeichnet sich aber durch den langen Schwanz aus, der von der Spitze des Kernes ausläuft. Es kann sich freilich fragen, ob dies nicht eher ein langer Stiel sei und das ausgerandete Ende die Spitze darstelle. Die Art der Ausrandung des Flügels und die Zustutzung des Kernes zeigt aber, dass die Einfügung hier stattfand und der fadenförmige Anhang an der Spitze des Samens steht. Es ist derselbe sehr dünn, aber bis 15 Mill. lang, theils gerade, theils in verschiedener Weise gebogen (Fig. 8. 10. 11. 13. 14. b.). Der Flügel ist theils fast gleich breit (Fig. 8. 9.), theils aber nach vorn verschmälert (Fig. 10. 11. 12. 13.). Bei Fig. 14. b. ist er schmäler als bei den übrigen Samen. Vielleicht ein keimender Same.

51. Samaropsis kajensis Hr. Taf. XIV. Fig. 37.

S. seminibus cordatis, 1 centim. longis, nucleo anguste lanceolato.

An der Kaja.

Von dieser Art sah ich nur den Fig. 37. abgebildeten Samen, dessen rechter Flügel

am Grunde zerstört ist. Er ist viel grösser als bei *S. rotundata*, der Kern aber ist verhältnissmässig schmäler und mehr gewölbt. Er ist 1 Cent. lang und 2 Mill. breit, nach oben zugespitzt und mit einer Mittellinie. Der Flügel ist zart, häutig, glatt, nach vorn verschmälert, am Grunde nicht ganz erhalten, so dass nicht zu ermitteln ist, ob er dort gestutzt oder aber ausgerandet ist.

52. Samaropsis parvula Hr. Taf. XIV. Fig. 21 — 23.

S. seminibus rotundatis vel cordatis, 3 mill. longis, nucleo minuto lanceolato.

Ust-Balei.

Der *S. rotundata* sehr ähnlich, aber viel kleiner, bei Fig. 21. und 22. fast kreisrund und am Grunde sehr wenig ausgerandet. Der schwarze Kern ist lanzettlich, oder länglich oval, der Flügel ziemlich gleich breit. Der ganze Same hat eine Länge von 3 Mill., bei einer Breite von 3 bis $3^1/_2$ Millim.

Bei Fig. 23. b. haben wir indessen einen eben so kleinen Samen, der am Grunde ziemlich tief herzförmig ausgerandet und vorn stark verschmälert ist, ganz ähnlich wie bei Fig. 20. b. c. Es gehört daher diese Art, trotz der viel geringeren Grösse, vielleicht doch zur *Sam. rotundata*.

IV. Fam. Gnetaceae.

Ephedrites Goepp.

53. Ephedrites antiquus Hr. Taf. XIV. Fig. 7. 24 — 32. Taf. XV. Fig. 1. a. b.

Eph. ramis articulatis, striatis, nuculis duabus semi-orbiculatis, apice acuminatis, bracteis 12 — 20 mill. longis, ovato-oblongis, apice bilobis.

Ust-Balei.

Wir haben in Ust-Balei gegliederte, gestreifte Stengel, scariöse, in der Mitte mit einem Längseindrucke versehene Blättchen und zu zwei beisammenstehende, oben in eine Spitze auslaufende Nüsschen, welche verschiedene Organe mit solchen der lebenden Gattung Ephedra so viel Uebereinstimmendes zeigen, dass sie wahrscheinlich zu dieser Gattung gehören. Da dieselben indessen bislang nicht beisammen gefunden wurden, ihre Zusammengehörigkeit daher nicht bewiesen werden kann; ferner den Zweigen die schuppenförmigen Blätter fehlen und auch Czekanowskia ähnliche gestreifte Stengel gehabt haben dürfte, halte ich es für zweckmässiger, sie unter *Ephedrites* zu vereinigen.

Die Stengel erreichen eine Dicke von 6 — 8 Mill. (Taf. XIV. Fig. 32. XV. Fig. 1.); andere haben 4, und wieder andere nur $1^1/_2$ — 2 Mill. Breite, dies sind ohne Zweifel äussere Zweige. Die Gliederung ist wenig deutlich und der Stengel ist an dieser Stelle nicht angeschwollen, auch sind mir keine Stengel mit Astbildung zugekommen. Längsstrei-

fen sind 4—8. Bei einem Zweige bemerken wir sehr kleine, ovale dunkle Flecken (Fig. 29. b. vergrössert), welche vielleicht von einem Pilze herrühren. Die Blätter sind nicht erhalten. Solche Stengel sind in Ust-Balei nicht selten; wir finden bei denselben zuweilen die Samen von *Samaropsis rotundata* (Fig. 27. 28. 30. Taf. XV. 1.), auch die Blattbüschel von *Czekanowskia setacea* (Taf. V. Fig. 5.). Da diese beiden Pflanzenarten aber in Ust-Balei sehr häufig sind, ist dies Zusammenvorkommen wohl zufällig. Immerhin ist es bemerkenswerth, dass die Czekanowskia eine gestreifte Fruchtspindel hat, der aber die Gliederung fehlt (cf. Taf. XXI. Fig. 8.).

Bei Fig. 7. (vergrössert 7. b.) haben wir zwei Nüsschen, welche denen von Ephedra sehr ähnlich sehen. Jedes hat eine Länge von 9 Mill. und eine grösste Breite von $2^1/_2$ Mill.; auf der inneren Seite sind sie durch eine gerade, auf der äusseren durch eine stark gebogene Linie begränzt. Sie waren daher aussen gewölbt, auf der inneren Seite dagegen wahrscheinlich flach, wie bei *Ephedra alata* Desc. (vgl. Fig. 36, die Nüsschen von 2 Deckblättern umgeben). Oben laufen sie in eine feine Spitze aus. Sie haben eine ziemlich dicke Kohlenrinde, an der einige Längsstreifen zu bemerken sind, zurückgelassen, haben daher wahrscheinlich eine ziemlich feste holzige Wandung gehabt. Deckblätter und Stengel fehlen auf dem Steine, welcher diese Früchte enthält, dagegen finden sich auf demselben einige Blattreste von *Czekanowskia setacea*.

Als Deckblätter dieser Art betrachte ich die zwei Fig. 24. und 25. abgebildeten Blättchen. Fig. 24. hat eine Länge von 12 Mill. und eine grösste Breite von 8 Mill., ist am Grunde stumpf zugerundet, nach vorn verschmälert und in zwei Lappen gespalten. Von der Einbuchtung geht ein Streifen über die Mitte des Blättchens hinab bis zum Grunde, und zu beiden Seiten dieser Mittellinie haben wir einen seichten Eindruck, der nicht scharf begränzt ist und allmählig in den Flügel übergeht; er ist fein runzelig, zwischen den Runzeln sind einige rundliche Eindrücke. Grösser ist Fig. 25, hat eine Länge von 20 Mill., bei 9 Mill. Breite. Der mittlere Eindruck ist lang und schmal. Das ganze Deckblatt ist von zahlreichen schief aufsteigenden Streifen durchzogen, welche wahrscheinlich von Runzeln herrühren. Es sind diese Deckblätter zwar grösser als bei *Ephedra alata* (von der Fig. 33—35 welche darstellen); auch die Form ist insofern verschieden, als sie nach vorn verschmälert, während bei *E. alata* gegentheils verbreitert sind, dagegen sind sie oben auch ausgerandet und in der Mitte mit einer rinnenartigen Vertiefung versehen, welche wahrscheinlich das Nüsschen umfasst hat.

Nach einer Mittheilung von Graf Saporta hat er von Etrochey sehr ähnliche Zweige erhalten, welche zur selben Art zu gehören scheinen. Sie haben auch feine Längsstreifen und hier und da feine Querlinien, doch fehlen auch ihnen die Blattschuppen.

ZWEITE UNTERCLASSE. MONOCOTYLEDONES.

I. Ordn. Spadiciflorae.

I. Fam. Pandaneae.

54. Kaidacarpum sibiricum Hr.. Taf. XV. Fig. 9—16.

K. strobilo ovali, centim. 3—$3^1/_2$ longo, fructibus lignosis, area apicali hexagona, costis radiantibus 5—6.

Ust-Balei häufig.

Es hat Buckland den Fruchtstand einer Pandanee als Podocarya bezeichnet, aber eine so confuse Beschreibung desselben gegeben, dass sie nur verwirren kann, daher es gerathen sein dürfte, den Namen Podocarya ganz aufzugeben, um so mehr, da er ganz unpassend ist, indem er auf die sicher unrichtige Annahme gegründet ist, dass die Früchte auf langen Stielen befestigt seien. Es hat Carruthers einen ähnlichen Fruchtstand Kaidacarpum (Pandanenfrucht) genannt[1]), welchen Namen man einstweilen für alle fossilen Pandanenfrüchte verwenden kann. In diesem Sinne gehören die *Podocarya Bucklandi* Ung. und ebenso die Früchte von Ust-Balei zu Kaidacarpum, und es kann erst ein vollständigeres Material zeigen, in welchem Verhältnisse diese Jura-Arten zu den lebenden Gattungen stehen. Das können wir aber schon jetzt sagen, dass es Fruchtstände (nicht Einzelnfrüchte) sind, welche denen der lebenden Pandaneen sehr ähnlich sehen. An einer Längsachse sind zahlreiche, dicht beisammenstehende und zu einem Zapfen zusammenschliessende holzige Früchte befestigt. Jede einzelne Frucht ist sitzend, auswärts allmählig etwas verdickt und mit einer Aussenfläche versehen, die wir als Schild bezeichnen können. Dieser Schild hat bei *K. sibiricum* ein mittleres, sechseckiges kleines Feld, von jeder Ecke geht eine hervortretende Kante zum Rande, daher der Schild in 6 Randfelder abgetheilt wird, die um das centrale Feld herumstehen (Fig. 12. 14. 15. 16.). Zuweilen sind auch nur 5 Randfelder da (Fig. 11.). Immer sind aber diese Felder sehr deutlich ausgesprochen. Ganz dieselbe Bildung haben wir auch bei den holzigen Früchten der lebenden Pandaneen (z. B. bei *Pandanus*, *Sussea* und *Freycinetia*), nur dass die Zahl der Felder variirt. Buckland hat diese Felder für Fruchtfächer genommen, und spricht daher von 6 Fächern, welche diese Frucht haben soll, und die untere Partie der Frucht wird als Stiel gedeutet.

Ob die sibirische Art von *K. Bucklandi* verschieden sei, ist bei der unvollständigen Kenntniss, die man von dem *K. Bucklandi* hat, nicht zu entscheiden; jedenfalls ist sie ganz verschieden von *Kaidacarpum ooliticum* Carruthers, welche Art viel grössere Zapfen

1) Cf. British fossil Pandaneae. Geolog. Magaz. v. April 1868. Der von Brongniart gebrauchte Name Pandanocarpum ist weniger passend, da er die Nipadites-Arten so bezeichnet hat.

hatte und die Früchte besassen eine rhombische Aussenfläche ohne Felderabtheilung (cf. l. c. Taf. IX.).

Es hat Brongniart aus dem Oolith von Mamers einige Pflanzenreste abgebildet und als Stengel einer Euphorbia-artigen Pflanze gedeutet, welche lebhaft an unsere Frucht erinnert (cf. ann. des sciences natur. IV. 1825. Taf. 19. Fig. 9.). Brongniart nannte sie *Mamillaria Desnoyersii.*

Bei der Mehrzahl der Zapfen sehen wir nur den Abdruck der Oberfläche des Zapfens. Es haben diese Zapfen eine Länge von 3 — $3^1/_2$ Centim. und eine grösste Breite von etwa 2 Cent., sind länglich oval, an beiden Enden stumpf zugerundet. Die Schilder jeder Frucht haben eine Breite von 5 Mill. Bei den vollständig erhaltenen haben wir ein regelmässig sechseckiges Feld und scharf abgesetzte 6 Randfelder, meistens im Abdrucke, und also vertieft. Bei manchen schliessen sie fest an einander, bei anderen sind sie mehr oder weniger aus einander geschoben (Fig. 10. 15. 16.). Sie haben eine dicke Kohlenrinde, und wo diese abgefallen, sind tiefe Eindrücke entstanden.

Sehr lehrreich ist Fig. 13. Wir haben hier einen Zapfendurchschnitt, der Aehnlichkeit hat mit dem *Strobilites Bucklandii* Lindl. (Foss. Flora Taf. 129.). Der Zapfen hat einen dicken, $3^1/_2$ Centim. langen Stiel und dicht beisammen stehende, wahrscheinlich noch unausgereifte Früchte. Die meisten sind so zerdrückt, dass sie eine wirre Masse bilden, doch sieht man an der linken unteren Seite deutlich, dass die Früchte auswärts allmählig sich verdicken und zu oberst durch eine eckige Ebene (den Schild) abgeschlossen werden. An diesem Schilde ist ein mittleres ganz kleines Feldchen zu sehen, wogegen allerdings die Randfelder fehlen; wahrscheinlich war eben die Masse noch als unreif, nicht genugsam verholzt, um solche Felder zu bilden. Jedenfalls haben wir hier zahlreiche, dicht zusammengedrängte, auswärts dicker werdende, vorn abgestutzte Früchte, nach Art der Pandaneen.

Als männliche Blüthen betrachte ich Fig. 9. An einer 50 Mill. langen Aehre mit dünner Achse sind gabelig getheilte fadenförmige Gebilde befestigt, die ich für die Staubfäden halte. Da wir bei Pandanus gabelig getheilte Staubfäden haben, stimmt dies zu den männlichen Blüthen der lebenden Pandanus. Freilich ist die Aehre so stark zerdrückt, dass eine genauere Untersuchung nicht möglich ist. Staubbeutel sind nicht zu sehen.

Blätter, die hierher gezogen werden könnten, sind mir von Ust-Balei nicht zugekommen.

55. Kaidacarpum stellatum Hr. Taf. XI. Fig. 3. b. Taf. XV. Fig. 18 — 20.

K. fructibus lignosis, area apicali polygona, costis radiantibus 8 — 10.

Ust-Balei.

Der Schild hat 8, selten 10 Felder, die strahlenförmig um ein mittleres sehr kleines Feldchen (Fig. 18.), oder um einen Punkt (Fig. 19.) herumgestellt sind. Es sind mir nur

einzelne Früchte zugekommen. Bei Fig. 18. haben wir von einer solchen die Seitenansicht, welche uns zeigt, dass sie gegen den Grund verschmälert ist.

Hat einige Aehnlichkeit mit den eigenthümlichen Scheibchen der *Phyllotheca sibirica*, hat aber nur 8 — 10 und viel tiefere Strahlen.

56. Kaidacarpum parvulum Hr. Taf. XV. Fig. 17.

K. strobilo breviter ovali, mill. 17 longo, fructibus parvulis, area apicali rotundata, laevi.

Ust-Balei.

Der Zapfen ist viel kleiner als bei *K. sibiricum*; er hat nur eine Länge von 17 Mill., bei einer Breite von 11 Mill. Er ist kurz oval; die Früchte haben rundliche Schilder, und sind flach, ohne Feldereintheilung. Der Stiel ist ziemlich lang und war wahrscheinlich weich, da er in der Mitte eine Längsspalte hat.

Bei einem zweiten unvollständiger erhaltenen Zäpfchen sind die Früchte von derselben Grösse, die Schilder sind aber schwach sechseckig. Auf demselben Steine liegen Reste von *Baiera Czekanowskiana*, *Ginkgo sibirica*, *Czekanowskia setacea* und *Ephedrites antiquus*.

II. Pflanzen des Amurlandes.

Vom oberen Amur (Albasin und Talbusin bis Waganowo) und von der Bureja.

I. Classe. Cryptogamae.

I. Ord. Filices.

I. Fam. Polypodiaceae.

Trib. Cyatheae.

I. Thyrsopteris Kze.

1. Thyrsopteris prisca Eichw. spec. Taf. XVIII. Fig. 8.

Th. pinnis elongatis, pinnulis basi contractis, ovato-triangularibus, pinnatifidis, lobis obliquis, obtusis, nervis tertiariis furcatis.

Sphenopteris prisca Eichwald Lethaea ross. II. p. 14. Taf. IV. Fig. 2.

Oberer Amur.

Steht der *Th. Murrayana* sehr nahe und ist nur durch die Nervatur zu unterscheiden, daher wir die Art zu Thyrsopteris bringen dürfen, obwohl die Früchte noch nicht

gefunden wurden. Bei der *Th. Murrayana* sind die Tertiärnerven, d. h. die zarten Nerven, welche von dem Nerv ausgehen, der in den Lappen hinausläuft, einfach, unverästelt, wogegen sie bei der Amurpflanze gabelig getheilt sind. Sie stimmen in dieser Beziehung mit der *Sphenopteris prisca* Eichw. (aus dem unteren Jura von Kamenka, aus der Gegend der Stadt Tzoume) überein, welche in der Form und Lappenbildung des Blattes auch ganz zu *Th. Murrayana* stimmt, und daher zu derselben Gattung zu bringen ist. Von der *Dicksonia concinna* unterscheidet sich die Art durch die kürzeren, am Grunde mehr verbreiterten Blattfiedern.

Bei dem Fig. 8. dargestellten Wedelstücke, das von Glehn gesammelt wurde, ist die Nervation sehr wohl erhalten (Fig. 8. b. vergrössert). Die Fiederchen sind fast gegenständig, auswärts an Grösse allmählig abnehmend. Sie sind sitzend gegen den Grund verschmälert, jederseits mit 3 Lappen versehen, die untersten Lappen sind die grössten, daher dort die Fieder die grösste Breite hat und nach vorn ziemlich schnell sich verschmälert. Die Lappen sind stumpf. Die Secundarnerven laufen in spitzem Winkel aus, die der untersten Lappen senden ebenfalls in spitzem Winkel von dem wenig vortretenden mittleren Nerv zarte Nerven aus, welche in eine Gabel sich spalten und bis zum Rande reichen. In den oberen Lappen dagegen sind die Tertiärnerven einfach.

Mehrere Blattstücke dieser Art lagen in demselben Steinklotze mit *Dicksonia gracilis.*

Trib. Dicksoniae.

II. Dicksonia L'Herit.

Div. A. Pinnulis membranaceis vel subcoriaceis, penninerviis.

2. Dicksonia concinna Hr. Taf. XVI. Fig. 1 — 7.

D. fronde bipinnata, pinnis praelongis, membranaceis, pinnulis elongatis, anguste lanceolatis, pinnatifidis vel pinnatipartitis, lobis obliquis, obtusis, nervis tertiariis inferioribus furcatis; soris rotundatis marginalibus.

Bureja im gelben Thon und am oberen Amur.

Die Fig. 1 — 6 abgebildeten Stücke sind von der Bureja, wo die Art häufig auftritt. Auf einer Steinplatte (Fig. 1.) sind zahlreiche Wedelstücke in verschiedener Richtung durch einander liegend. Die Fiedern haben dünne, lange Spindeln, welche von einem Mittelstreifen durchzogen sind. Die Fiederchen sind dünnhäutig und stehen ziemlich dicht beisammen; sie sind alternirend, doch je zu 2 genähert, in spitzigem Winkel auslaufend und nach vorn gerichtet. Sie sind etwa 25 — 30 Mill. lang, bei circa 8 Mill. Breite; am Grunde am breitesten und nach vorn zu nur wenig und sehr allmählig sich verschmälernd.

Sie sind sitzend und gegen die Insertionsstelle hin keilförmig verschmälert; an der Seite fiederspaltig oder fiedertheilig, indem die Einschnitte öfters über die Mitte hinab-

reichen; die Lappen berühren sich fast an den Rändern und sind vorn stumpf zugerundet; jeder hat einen zarten Mittelnerv, von dem äusserst zarte Aeste ausgehen, die theilweise gabelig getheilt sind. Der Mittelnerv entspringt in sehr spitzem Winkel etwas unterhalb der Bucht, welche die beiden benachbarten Lappen bilden (Fig. 1. b. vergrössert).

Bei Fig. 2 haben wir eine starke, mit einer Mittelrippe versehene Hauptspindel, welche auf einen ansehnlichen Wedel schliesssen lässt. Die Fiedern laufen in spitzem Winkel aus, die Fiederchen sind aber grossentheils zerstört, doch lassen sie stellenweise die gabelige Theilung der Secundarnerven erkennen.

Fig. 4. und 5. sind wahrscheinlich aus der Nähe der Wedelspitze. Die schief aufsteigenden Fiederchen stehen dicht beisammen und nehmen auswärts an Länge ab.

Auch am oberen Amur wurden mehrere Wedelstücke gefunden, welche aber schlecht erhalten sind. Ein Stück aber ist sehr wichtig, da es uns mit den Früchten bekannt macht. Bei Fig. 7. (vergrössert 7. b.) haben wir mehrere, in spitzem Winkel von einer geraden Spindel auslaufende Fiederchen, welche am Grunde in gleicher Weise verschmälert sind, wie die vorigen. Sie haben dieselbe Form, nur sind sie schmäler und haben seichtere seitliche Einschnitte. In jeder Bucht sitzt ein relativ grosser Sorus. Wir haben daher an den schmalen Fiederchen zwei randständige Reihen von rundlichen Fruchthäufchen, zu welchen ein Seitennerv läuft. Es sind auf jeder Seite 4 — 7 solcher Sori. Es sind an denselben die zwei Klappen zu erkennen, welche einen derberen Rand bilden. Die Sporangien aber sind nicht zu sehen.

Die grossen, randständigen, am Ende eines Nervs sitzenden Fruchthäufchen stimmen zu Dicksonia. Da auch die sterilen Wedel in der Form der Fiedern und Fiederchen und deren Nervation mit manchen Dicksonien (so der *D. Schiedei* Schl. sp. aus Mexiko) verglichen werden können, dürfen wir unsere fossile Art der Gattung Dicksonia einreihen.

Div. B. Pinnulis coriaceis, basi plus minusve constrictis, in rachin anguste alatam latere inferiori decurrentibus, integerrimis, nervo medio debili, nervillis paucis, angulo peracuto egredientibus.

Scleropteris Saporta, Flore jurassique I. p. 364.

Die von Graf Saporta begründete Gattung Scleropteris hat 2 bis 3 mal gefiederte, steif lederartige Wedel, die Fiederchen sind am Grunde zusammengezogen und laufen etwas an der Spindel herunter, daher diese schwach geflügelt erscheint. In diesen Merkmalen stimmt eine Gruppe von Farn des Amurlandes mit Scleropteris überein. Auch die Nervation stimmt in so fern, als bei denselben die Nerven sehr zart sind, und nur wenige und steil aufsteigende Secundarnerven von einem sehr schwachen Mittelnerv ausgehen. Dieser ist aber deutlicher ausgesprochen, als bei den von Saporta dargestellten Arten, indem er sich hier in mehrere Aeste aufzulösen scheint. Doch dürfte dies kaum einen Genus-Unterschied begründen.

Saporta blieben die Früchte dieser Farn unbekannt. Glücklicher Weise erhielten wir vom Amur ein paar fertile Wedelstücke einer Art, welche zeigen, dass diese Farn zu

Dicksonia gehören, wenn wir diese Gattung in dem weiten von Hooker eingeführten Sinne gebrauchen. Wir haben, wie bei den Dicksonien, becherförmige, lederartige, rundliche Sori, welche in kleiner Zahl am Rande der Fiederchen stehen. Jedes dieser verhältnissmässig grossen und scharf ausgeprägten Fruchthäufchen steht am Ende eines seitlichen Nervs. Da die meisten Dicksonien lederartige Wedel haben, bei manchen die Fiederchen am Grunde auch verschmälert und die Seitennerven steil ansteigend und fast so stark sind, wie der Mittelnerv (so bei *Dicksonia culcita*), geben auch die sterilen Wedel wichtige Anhaltspunkte zur Vergleichung, welche die Einreihung unserer Jurafarn bei Dicksonia bestätigen. Saporta vergleicht Scleropteris mit *Adenophorus* Gaud. (*Polypodium Adenophorum* Hook.); hier stehen aber die Sori längs der Mittelrippe und sind anders gebildet.

3. Dicksonia Saportana Hr. Taf. XVII. Fig. 1. 2. Taf. XVIII. Fig. 1 — 3.

D. fronde bipinnata, pinnis oppositis, rarius alternantibus, sub angulo semirecto egredientibus, curvatis; pinnulis suboppositis, obliquis, oblongis, basi attenuatis, integerrimis, nervis subtilissimis, nervillis angulo acuto egredientibus, erectis; soris marginalibus 4 — 8.

Bureja,
im grauen Sandstein, mit *D. gracilis*.
Am oberen Amur nicht selten.

In der Form der Fiedern und Fiederchen ist die Art sehr ähnlich der *Dichopteris lanceolata* Zigno (*Sphenopteris lanceolata* Phill., *Scleropteris Phillipsii* Sap.), unterscheidet sich aber von dieser Art durch die Nervation, indem bei der *D. lanceolata* mehrere Nerven vom Grunde der Fiederchen ausgehen und spitzwärts laufen. Dasselbe ist der Fall bei der *Dichopteris laevigata* Phill. sp. (*Neuropteris*) und der *D. visianica* Zigno, welche nebst der *D. rhomboidalis* und *D. angustifolia* eine Gruppe nahe verwandter Farn bilden, welche durch diese Nervation von unseren Amur-Dicksonien, und auch von der Mehrzahl der von Saporta als Scleropteris beschriebenen Arten sich unterscheiden. Da noch keine fertilen Wedel gefunden wurden, bleibt die systematische Stellung der Dichopteris-Arten zweifelhaft. Bei der grossen habituellen Aehnlichkeit mit unseren Dicksonien gehören sie wahrscheinlich in die Gruppe der Dicksonieen.

Die Gattung *Pachypteris* Brgn. ist wahrscheinlich zu streichen, indem sie auf einer unrichtigen Auffassung der Nervation beruhen dürfte.

Taf. XVII. Fig. 2. haben wir ein Blattstück von der Bureja, welches wahrscheinlich aus der Mitte des Wedels stammt. Es hat eine ziemlich starke, von einer Längsfurche durchzogene Spindel und fast gegenständige, ziemlich lange Fiedern, die in spitzigem Winkel auslaufen und etwas bogenförmig auswärts gekrümmt sind. Die Fiederchen stehen dicht beisammen; sie sind länglich oval, am Grunde verschmälert und etwas in die Spindel hinab laufend, vorn stumpflich, ganzrandig. Die Nervatur ist verwischt und nur bei wenigen Fiederchen mit der Loupe zu verfolgen (Fig. 2. b. vergrössert). Es ist wohl ein

Mittelnerv zu unterscheiden, welcher der unteren Seite mehr genähert ist als der oberen, doch entspringen fast am Grunde desselben steilaufsteigende und weit nach vorn reichende Secundarnerven, die man leicht für selbstständige Nerven nehmen könnte, und auch die höher oben folgenden Seitennerven entspringen in sehr spitzen Winkeln und sind steil nach vorn gerichtet; diese sind einfach, während der unterste in eine Gabel getheilt ist.

Bei Fig. 1. (ebenfalls von der Bureja) sind die Fiederchen weiter von einander entfernt und etwas schmäler, und es erinnert dieses Stück noch mehr an die *Dichopteris lanceolata* Phill. spec., aber die Nervatur ist wie bei der vorigen (Fig. 1. c. vergrössert), nur dass hier, wenigstens bei Fig. 1. b., mehrere Seitennerven gabelig getheilt sind. Es sind diese Fiederchen vorn mehr zugespitzt. Auf derselben Steinplatte (welche auf der anderen Seite die *Dicksonia gracilis* enthält) sind aber Fiedern mit mehr stumpflichen Fiederchen (Fig. 1. a.). Auch die Spindeln der secundären Fiedern sind in der Mitte mit einer Längsfurche versehen.

Am oberen Amur wurden von dieser Art grosse Wedelstücke gefunden. Sie liegen in dicken Steinklötzen und sind leider so zerdrückt, dass nur wenige Fiederchen ihre Form behalten haben. Die Spindeln haben eine Dicke von 2 — 3 Mill., in der Mitte eine ziemlich tiefe Furche und im Abdruck eine Längskante. Von dieser starken Spindel laufen die Fiedern in spitzem Winkel aus, sind bei den einen Stücken gegenständig, bei anderen auf derselben Steinplatte alternirend; diese Fiedern sind sehr lang; wir haben welche von 8 Cent. Länge, die vorn abgebrochen, also noch keineswegs in ihrer ganzen Länge uns vorliegen. Es sind diese Fiedern öfters zuerst aufsteigend und dann nach unten gebogen. Diese grossen Stücke eignen sich wegen der grossentheils zerstörten Fiederchen nicht zur bildlichen Darstellung; auf Taf. XVIII. haben wir bei Fig. 2. und 3. ein paar kleinere Stücke vom Amur dargestellt, von denen Fig. 2. genau mit Taf. XVII. 2. von der Bureja übereinstimmt, während Fig. 3. etwas kleinere und dichter beisammen stehende Fiederchen hat. Daneben liegen bei Fig. 3. b. Fiederstücke der *D. acutiloba*.

Glücklicher Weise wurden am Amur ein paar fertile Wedelstücke gefunden. Wir haben bei Fig. 1. einzelne sterile Fiederchen, welche mit *D. Saportana* übereinstimmen, und weiter oben Fiederchen von derselben Grösse und Form, welche am Rande die rundlichen Sori tragen (Fig. 1. b. vergrössert). Wir haben jederseits 3 bis 4 solcher Sori. Vom Mittelnerv geht ein Nerv aus, welcher in diesen Sorus endet. Wir haben wie bei der *Dicksonia concinna* einen derberen Rand, welcher von den beiden Klappen gebildet wird. Sie bilden einen Wall um eine mittlere vertiefte Stelle, in welcher ohne Zweifel die Sporangien lagen.

4. Dicksonia longifolia Hr. Taf. XVIII. Fig. 5.

D. pinnis magnis, pinnulis suboppositis, elongatis, lanceolatis, summa basi paululo constrictis, nonnullis basi lobatis, ceteris integerrimis, nervis obsoletis.

Oberer Amur.

Es unterscheidet sich diese Art von der vorigen durch die viel längeren Blattfiederchen, welche ungleichseitig und gegen den Grund nicht verschmälert sind. Sie ähneln den Blättern von Thinfeldia, namentlich *Thinf. incisa* Sap., unterscheiden sich aber durch die Nervation.

Fig. 5. stellt nur ein Stück einer Blattfieder dar, welche sehr lang gewesen sein muss. Die Fiederchen sind fast gegenständig, 15 — 20 Mill. lang und nahe am Grunde 4 — 5 Mill. breit, nach vorn zu allmählig verschmälert, vorn stumpflich. Sie sind am Grunde am breitesten, an der oberen Seite eingezogen, auf der unteren dagegen an der Spindel herabgebogen, so dass diese schwach geflügelt erscheint. Die Blattsubstanz scheint schwach lederig gewesen zu sein, die Nervatur ist ganz verwischt; doch erkennt man an einigen Stellen einen schwachen Hauptnerv, der in spitzem Winkel ausläuft und näher dem unteren als oberen Rande nach vorn verläuft, und in sehr spitzem Winkel stark nach vorn geneigte Secundarnerven aussendet. Es stimmt daher die Art in der Nervation mit der vorigen überein und weicht von Dichopteris und Thinfeldia ab, bei welchen Gattungen mehrere Nerven vom Blattgrunde ausgehen. Die oberen Fiederchen sind alle ganzrandig, die untersten dagegen scheinen einen rundlichen seitlichen Lappen an der Basis zu haben. Ob die sehr zarten und nur an wenigen Stellen sichtbaren Secundarnerven einfach oder in eine Gabel gespalten sind, ist nicht mit Sicherheit zu erkennen.

5. Dicksonia Glehniana Hr. Taf. XVII. 4. XVIII. Fig. 6. 7.

D. fronde bipinnata, coriacea, pinnis alternis, sub angulo acuto egredientibus, angustis, pinnulis ovalibus, valde obliquis, basi angustatis, decurrentibus, apice obtusis, integerrimis, nervis subtilissimis.

Bureja und am oberen Amur.

Das Exemplar von der Bureja (Taf. XVII. Fig. 4.) zeigt uns ein Wedelstück mit der dünnen Spindel, von welcher die ziemlich langen, sehr schmalen Fiedern in spitzem Winkel auslaufen; an den dünnen, von einer Mittelfurche durchzogenen secundären Spindeln sind die sehr kleinen Fiederchen befestigt; sie haben nur eine Länge von circa 4 Mill., sind stark nach vorn gerichtet, länglich oval, vorn ganz stumpf zugerundet, am Grunde dagegen verschmälert und etwas an der Spindel herablaufend. Der Mittelnerv ist vom Grunde an verästelt, und diese Aeste sind in spitzen Winkeln entspringend, stark aufgerichtet und unverästelt (Fig. 4. b. vergrössert). Am Rande einiger Fiederchen bemerken wir runde, kleine Wärzchen, welche ohne Zweifel von den Fruchthäufchen herrühren, die randständig sind, wie bei den lebenden Dicksonien.

Ist ähnlich der *Scleropteris multipartita* Saporta aus dem unteren Portland von Bou-

logne sur mer (Flore jurass. p. 490). Die Fiederchen haben dieselbe Form und Grösse, nur sind alle ungelappt und die Fiedern entspringen in spitzem Winkel.

Vom Amur erhielt ich nur ein paar kleinere Stücke (Taf. XVIII. Fig. 6. 7.), welche aber in den steil aufsteigenden Fiedern und den zierlichen ovalen, glänzend lederartigen Fiederchen wohl zur obigen stimmen. Die Nervatur ist etwas deutlicher (Fig. 7. b. vergrössert).

6. Dicksonia gracilis Hr. Taf. XVII. Fig. 3.

D. fronde bipinnata, coriacea, pinnis alternis et suboppositis, sub angulo acuto egredientibus, ambitu linearibus, elongatis, rachi anguste alata; pinnulis minutis, lanceolatis, integerrimis, obliquis, oppositis vel alternis, apice acutiusculis, pinnarum superiorum basi confluentibus; nervis obsoletis, nervillis simplicibus.

Bureja in einem grauen Sandstein.

Steht der *Scleropteris Pomelii* Sap. (Flore jurass. I. p. 370) sehr nahe, hat dieselben langen, dicht beisammen stehenden schmalen Fiedern und kleinen lanzettlichen Fiederchen, es entspringen aber die Fiedern in spitzigerem Winkel, und sind daher mehr aufgerichtet und alle Fiederchen sind ganzrandig. Das schöne Taf. XVII. Fig. 3. dargestellte Stück stellt die Spitze eines Wedels dar und ist nach der Gegenplatte vervollständigt. Er hat eine ziemlich starke, von einer Mittelfurche durchzogene Spindel, von der die zahlreichen Fiedern in spitzem Winkel auslaufen; die unteren haben eine Länge von 5 Centim., bei einer Breite von 6 — 7 Millim. Sie stehen so dicht beisammen, dass sie sich am Rande theilweise decken. Die kleinen Fiederchen der unteren Fiedern sind am Grunde etwas zusammengezogen und decurrirend und etwas von einander entfernt. Sie sind vorn zugespitzt und alle ganzrandig. Die Nerven sind nur bei wenigen mit der Loupe heraus zu finden. Es geht ein zarter Nerv in spitzem Winkel vom Blattgrunde aus, und von ihm entspringt schon tief unten ein steil aufsteigender Seitennerv. Weiter oben folgen noch einige ebenso steil aufgerichtete zarte Secundarnerven. Sie sind unverästelt (Fig. 3. b. vergrössert). Die oberen Fiedern sind viel kürzer, die Fiederchen sind am Grunde kaum verschmälert und unter sich verbunden; sie sind kürzer als an den unteren Fiedern und mehr zugespitzt.

7. Dicksonia acutiloba Hr. Taf. XVIII. Fig. 4.

D. fronde bipinnata, coriacea, pinnis alternis, ambitu lanceolato-linearibns, rachi anguste alata, pinnulis parvulis, ovato-ellipticis, integerrimis, obliquis, apice acutis, nervis conspicuis, nervillis inferioribus furcatis.

Oberer Amur.

Der vorigen Art zwar sehr nahe stehend, doch durch die am Grunde mehr verbrei-

terten, ei-elliptischen und vorn schärfer zugespitzten Fiederchen zu unterscheiden. Auch treten die Nerven viel deutlicher hervor und die unteren Seitennerven sind gabelig getheilt.

Es liegen mehrere Wedelstücke in demselben Steinklotz. Bei Fig. 4. haben wir eine dünne Spindel, an welcher die alternirenden Fiedern so dicht beisammen stehen, dass sie am Rande über einander laufen. Sie gehen in einem halbrechten Winkel von der Spindel aus und haben eine Länge von 3 — 4 Centim. Die Fiederchen stehen sehr dicht beisammen. Sie haben eine Länge von circa 5 Mill., bei einer Breite von etwa $2^1/_2$ Mill. Sie sind unterhalb der Mitte am breitesten, dann zusammengezogen, an der unteren Seite an der Spindel herablaufend, vorn in eine feine Spitze auslaufend. Sie werden nach vorn nur wenig kleiner. Die Nervation tritt deutlich hervor. Wir haben einen in spitzem Winkel auslaufenden Mittelnerv und 3 — 4 Secundarnerven, von welchen die unteren in zwei Aeste getheilt sind. Die Nerven sind stark nach vorn gerichtet (Fig. 4. b. viermal vergrössert). Noch deutlicher sind die Nerven bei Fig. 4. c. (zweimal vergrössert); auch hier haben wir bei jedem Fiederchen auf der einen Seite meist 3, auf der anderen 4 Secundarnerven, von denen die unteren sich gabeln.

III. Pterideae.

III. Adiantites.

8. Adiantites Schmidtianus Hr. Taf. XXI. Fig. 7., vergrössert 7. b. c. S. 36.

Oberer Amur.

Auch vom oberen Amur liegen von dieser zierlichen Art nur kleine Blattstücke vor, welche mit denen von Ust-Balei übereinstimmen. Die Fiederchen sind in drei Lappen gespalten und von steil ansteigenden gabelig getheilten Nerven durchzogen.

9. Adiantites Nympharum Hr. Taf. XVII. Fig. 5.

A. fronde bipinnata, stipite stricto, erecto, pinnis suboppositis, elongatis, pinnulis dimidiatis inaequilateralibus, oppositis, basi cuneatim attenuatis, obovato-oblongis, apice obtusis, crenatis.

Bureja im weissgelben Thon.

In einem weissgelblichen Thone liegen mehrere Wedelstücke in sehr verschiedener Richtung, die in Fig. 5. in eine Ebene gebracht sind. Die Hauptspindel ist dünn und mit einer scharfen Mittelkante versehen. Die Fiedern entspringen von derselben in ziemlich spitzem Winkel, nehmen aber bald eine fast horizontale Lage an. Sie sind über 4 Centim. lang und fast gegenständig. Die Fiederchen stehen ziemlich dicht beisammen und sind gegenständig, 9 — 10 Mill. lang und erreichen oberhalb der Mitte eine Breite von 3 — 4 Mill.; sie sind gegen den Grund zu allmählig keilförmig verschmälert und an dieser ver-

schmälerten Partie ganzrandig, vorn dagegen ziemlich grob gezahnt; die Zähne sind stumpflich. Es sind die Fiederchen ungleichseitig, indem die obere Partie breiter ist als die untere, der zarte Mittelnerv sendet fast vom Grunde aus in sehr spitzen Winkeln Secundarnerven aus, von denen die der unteren (rechten) Seite steiler aufsteigen und einfach bleiben, während die der oberen länger sind und theilweise sich gabeln.

Erinnert in den ungleichseitigen Fiedern und der Nervatur an die Adiantum-Arten aus der Gruppe *pinnulis dimidiatis*, und gehört wahrscheinlich zu dieser Gattung. Am ähnlichsten ist das *Adiantum affine* Willd. (*A. Cuninghami* Hook.) aus Neuseeland. Es hat auch dicht beisammen stehende schief stehende Fiederchen, deren unterer Rand ganz und gerade, der obere aber gekerbt ist.

10. Adiantites amurensis Hr. Taf. XXI. Fig. 6. a. b., vergrössert 6. c. d.

A. fronde pinnata, pinnulis subcoriaceis, inaequilateralibus, basi cuneatis, rotundatis, apice obtuse crenatis, nervis secundariis dichotomis.

Oberer Amur.

Von der vorigen Art durch die grösseren Fiederchen, die viel breiter, mehr gerundet und viel stumpfer gezahnt sind, verschieden. Der Wedel war wahrscheinlich doppelt gefiedert, doch sind nur einfache Fiederstücke erhalten. Die Fiederchen stehen ziemlich dicht beisammen, sind etwa 10 Mill. lang und 7 Mill. breit, rundlich, am Grunde keilförmig verschmälert, vorn ganz stumpf zugerundet und mit wenigen (etwa 4) sehr stumpfen, kurzen Zähnen versehen. Sie scheinen ziemlich derb gewesen zu sein. Wie bei vielen Adiantum-Arten ist die obere Seite breiter als die untere. Die Nerven sind zart, von Grund aus verästelt, die Aeste sind steil aufsteigend und meistens gabelig getheilt (Fig. 6. c. d.).

Gehört wahrscheinlich zur Gattung *Adiantum*, und zwar zur Abtheilung des *Adiantum capillus veneris* L., welche gegenwärtig über Südeuropa, Asien und Amerika verbreitet ist. In der Form der Lappen erinnert die Art namentlich an *A. aethiopicum* L., das nicht allein in Afrika von Abyssinien bis zum Cap, sondern auch in Indien, Neuseeland, Neuholland und in Amerika von Texas und Californien bis nach Chile und den Laplata-Staaten vorkommt. Die Fiederchen scheinen aber nicht so zart und fast lederig gewesen zu sein, in welcher Beziehung die Art mehr mit dem *A. venustum* Don (vom Himalaya) und mit *A. monochlamys* Eat. (von Japan) übereinkommt.

IV. Asplenium L.

11. Asplenium (Diplazium) whitbiense Brgn. sp. Taf. XVI. Fig. 8. Taf. XX. Fig. 1. 6. Taf. XXI. Fig. 3. 4. Taf. XXII. Fig. 4. g. 9. c. S. 38.

Am oberen Amur, hier das häufigste Farnkraut. An der Bureja.

Es tritt dieser Farn im Amurlande grossentheils in denselben Formen auf, wie im Gouv. Irkutsk.

I. a. Auf Taf. XX. Fig. 6. a. haben wir die Spitze eines Wedels vom Amur; ähnlich Taf. III. Fig. 2. von Irkutsk. Die Fiederchen sind klein, etwas sichelförmig gebogen und durch stumpfe Buchten von einander getrennt, vorn zugespitzt; die Nervillen sind in einfache Gabeln gespalten. Aehnlich sind die Fiederchen bei Taf. XXII. Fig. 4. g. von der Bureja. Sie sind auch etwas sichelförmig gebogen. Die Nervillen nur schwach angedeutet und, wie es scheint, mit einfachen Gabeln.

I. b. Taf. XX. Fig. 4. 5. vom oberen Amur. Bei Fig. 5. sind die Fiederchen alternirend; die Fiederchen sind lang und schmal, nur wenig sichelförmig gekrümmt, doch ist die untere Randlinie convex, die obere etwas einwärts gebogen, die Bucht ziemlich stumpf; vom Mittelnerv gehen jederseits mehr Nervillen (etwa 7) aus, als bei der vorigen Form, sie sind sämmtlich nur in eine einfache Gabel gespalten.

Etwas kürzer und stumpfer sind die Fiederchen bei Taf. XX Fig. 4. vom Amur. Wir bemerken hier auf den Fiederchen zahlreiche rundliche Flecken, die zum Theil durch kleine Glimmerblättchen gebildet werden. Sie sind theils unregelmässig vertheilt, theils aber die ganze Oberfläche einnehmend. Sie scheinen nicht von Fruchthäufchen herzurühren. Wäre dies der Fall, müsste dieser Farn getrennt und zu Acrostichites gebracht werden.

II. *Asplenium whitbiense tenue.* Var. *a.* Hierher gehören die Taf. XXI. Fig. 3. und 4. dargestellten fertilen Wedelstücke. Bei Fig. 3. haben wir neben einer sterilen Fieder (Fig. 3. b.) zwei fertile Fiederchen (Fig. 4. b. vergrössert). Da sie von der Oberseite vorliegen, sieht man zwar die Schleierchen nicht, die linienförmigen Wülste, welche den Seitennerven ganz in derselben Weise folgen, wie bei Diplazium, lassen aber nicht zweifeln, dass sie die Sori darstellen. Sie bilden fast parallele, vom Mittelnerv in schiefer Richtung gegen den Rand laufende Leisten. Bei Fig. 4. bemerken wir solche auf allen Fiederchen. An einzelnen Stellen deuten rundliche Wärzchen die durchgedrückten Sporangien an.

Sterile Wedel dieser Form haben wir auf Taf. XVI. Fig. 8. von der Bureja und Taf. XX. Fig. 2. 3. vom oberen Amur.

Taf. XX. Fig. 2. ist sehr ähnlich dem auf Taf. III. Fig. 3. von der Kajamündung abgebildeten Farn. Wir haben schöne, lange Fiedern mit grossen, dicht beisammen stehen-Fiederchen, welche am Grunde in spitzem Winkel zusammenlaufen; die unteren Nervillen sind doppelt, die obersten einmal gabelig getheilt und treten deutlich hervor. Fig. 3. a. ist wahrscheinlich aus der Spindel des Wedels, da die Spitze sehr dünn ist. Die Fiedern sind fast gegenständig; die ziemlich breiten, kurzen Fiederchen etwas nach vorn gekrümmt, nur die untersten Nervillen sind doppelt gabelig getheilt, alle übrigen bilden eine einfache Gabel.

Bei Taf. XVI. Fig. 8. von der Bureja sind die Fiedern gegenständig; die Fiederchen

sind ziemlich breit und kurz, doch etwas gekrümmt und vorn ziemlich spitz; die unteren Nervillen doppelt, die anderen einfach gegabelt, die obersten einfach. Es ist dies eine Zwischenform zwischen II. a. und II. c.

Var. *b.* Taf. XXII. Fig. 9. c. aus dem Thal der Tapka. Zahlreiche lanzettliche, vorn zugespitzte Fiederchen mit dichotomen Nervillen liegen lose auf einem Steine, der auch auf der Rückseite solche Fiederchen zeigt.

Var. *e.* Taf. XX. Fig. 1. vom oberen Amur. Zeichnet sich durch die grossen eiförmig elliptischen, weiter aus einander stehenden Fiederchen aus. Sie sind vorn zugespitzt, am Grunde die Ränder etwas einwärts gebogen. Die oberen Nervillen sind in einfache, die unteren in doppelte Gabeln gespalten. Die Fiedern sind gegenständig und die Spindel hatte eine ziemlich tiefe Mittelfurche.

12. Asplenium argutulum Hr. Taf. XIX. Fig. 1 — 4. S. 41.

Oberer Amur.

Vom Amur haben wir viel grössere Wedelstücke erhalten, als von Ust-Balei. Auf Taf. XIX. Fig. 3. ist ein grosser, freilich zerbrochener Wedel. An der ziemlich dünnen Spindel sind in Abständen von 10 — 15 Mill. die alternirenden Fiedern befestigt. Diese sind linienförmig-lanzettlich; mehrere sind bis zu 4 Centim. Länge erhalten, dort aber abgebrochen, indem sie ohne Zweifel viel länger waren. An den unteren Fiedern sind die Fiederchen frei, am Grunde nicht verbunden, aber mit ihrer ganzen Breite angesetzt, vorn verschmälert und allmählig in eine scharfe Spitze auslaufend, die freilich bei vielen Fiederchen abgebrochen oder verdeckt ist. Sie sind gerade abstehend, nicht sichelförmig gebogen, ganzrandig, 4 Mill. breit und 8 — 9 Mill. lang. Der Mittelnerv läuft in fast rechtem Winkel aus; von demselben gehen 5 — 7 Seitennerven aus. Die unteren 1 — 2 sind zweimal gabelig gespalten, dann folgen einfache Gabeln und zu äusserst einfache Nervillen (cf. Fig. 3. b. c. vergrössert).

Fig. 4. ist wahrscheinlich aus der oberen Partie des Wedels. Die Fiedern laufen etwa in einem halbrechten Winkel aus, sind $5\frac{1}{2}$ Centim. lang, auswärts stark verschmälert, indem die äusseren Fiedern schmäler und kürzer werden. Diese sind am Grunde verbunden und scharf zugespitzt.

Fig. 2. stellt wahrscheinlich die Wedelspitze dar, mit einfachen, lanzettlichen, vorn zugespitzten Fiederchen.

Das kleine Wedelstück von Waganowo (Fig. 1., vergrössert 1. b.) gehört wahrscheinlich zur vorliegenden Art und stammt auch aus der Wedelspitze. Es hat nur kleine Fiederchen, welche jederseits nur 3 in eine einfache Gabel getheilte Nerven haben.

13. Asplenium (Diplazium) spectabile Hr. Taf. XXI. Fig. 1. 2., vergrössert 2. b.

A. speciosum, pinnis magnis, pinnulis basi contiguis, late lanceolatis, tota basi adnatis,

12 mill. latis, integerrimis, nervo medio recto, nervis secundariis dichotomis sub angulo acuto egredientibus.

Oberer Amur.

Sehr ähnlich der *Pecopteris insignis* Lindl. (Foss. Flora II. Taf. CVI.), hat dieselben grossen Fiedern und Fiederchen, allein die Secundarnerven sind mehr nach vorn gerichtet und zweimal gabelig getheilt, während sie bei der *P. insignis* nur eine einfache Gabel bilden und in weniger spitzem Winkel auslaufen, auch ist der Mittelnerv stärker. Dann sind die Fiederchen kürzer und breiter.

Bei Taf. XXI. Fig. 2. ist nur ein Theil der Blattfieder erhalten. Die gerade Spindel hat eine Mittelfurche. Die Fiederchen sind alternirend, mit ihrer ganzen Breite, die an der Basis 12 Mill. beträgt, angefügt, nach vorn nur wenig verschmälert. Sie müssen sehr lang gewesen sein, doch sind keine bis zur Spitze erhalten. Der Mittelnerv läuft fast in einem rechten Winkel aus, ist ziemlich stark und gerade; die Secundarnerven sind sehr zart, in ziemlich spitzem Winkel nach vorn gerichtet und zweimal gabelig getheilt.

Vollständiger ist Taf. XXI. Fig. 1. erhalten. Es liegen zwei Fiederstücke neben einander, welche ohne Zweifel an derselben Spindel befestigt waren. Die Fiederchen haben am Grunde eine Breite von 11 bis 12 Mill. und sind, wo sie ganz erhalten, 24 Mill. lang. Sie sind mit ihrer ganzen Breite angefügt und nur zu unterst mit einander verbunden, indem der anadrome Rand dort etwas nach oben sich biegt. Der Mittelnerv der Fiederchen ist ziemlich stark, und von ihm entspringen jederseits etwa 10 Secundarnerven, von denen die 4 — 5 unteren zweimal gabelig sich theilen, während die oberen nur in eine Gabel sich spalten. Die Nervenäste laufen bis zum Rande, der stellenweise dadurch fast etwas crenulirt wird. Die Fiederchen sind etwas nach vorn gebogen und vorn verschmälert und etwas zugespitzt. Die Oberfläche der Fiederchen ist unter der Loupe fein chagrinirt und zwischen den Nerven stellenweise leistenförmig aufgetrieben, welche Leisten wahrscheinlich von linienförmigen Soris herrühren, welche durchgedrückt sind. Deutlicher sind diese Fruchthäufchen bei einigen Fiederchen, bei welchen aber der Rand zerstört ist. Es sind schief stehende, den Secundarnerven folgende, schmal-linienförmige Wülste, welche die Sori darstellen, die ganz denselben Verlauf nehmen, wie bei *Asplenium whitbiense* (Taf. XXI. Fig. 2. d.).

14. Asplenium (Diplazium) distans Hr. Taf. XIX. Fig. 5. 6. 7.

A. fronde bi- (vel tri-?) pinnata, pinnis elongatis; pinnulis liberis vel modo infima basi unitis, lanceolatis, leniter sursum curvatis, apice subacuminatis, 4 — 5 mill. latis, 15 — 20 mill. longis, integerrimis; nervo primario tenui, nervis secundariis tenuissimis, sub angulo acuto egredientibus, dichotomis.

Pecopteris recentior Phillips. Geol. of Yorkshire p. 119. Taf. VIII. Fig. 15.?
Neuropteris recentior Lindl. Fl. Foss. I. p. 195. Taf. LXVIII.

Alethopteris recentior Schimper. Pal. végét. I. p. 566.
Pteris recentior Ettingh. Farn der Jetztw. p. 113.

Oberer Amur.

Fig. 5. eine einzelne Fieder, deren Fiederchen zwar etwas grösser sind, als bei dem von Lindley dargestellten Farn, im Uebrigen aber wohl zu demselben stimmen. Der Rand ist hier und da eingerissen, so dass die Fiederchen Aehnlichkeit mit denen der *P. denticulata* Brgn. (*ligata* Lindl.) erhalten; doch sind sie in Wirklichkeit ganzrandig.

Die Fiederchen sind mit ihrer ganzen Breite angesetzt, bis auf den Grund oder doch fast bis zum Grunde von einander getrennt, lanzettlich, vorn verschmälert und schwach zugespitzt, etwas nach vorn gekrümmt. Sie haben einen zwar sehr dünnen, doch deutlichen Mittelnerv, von dem die sehr zarten Secundarnerven in spitzigem Winkel ausgehen, die unteren sind zweimal gabelig getheilt. Sie sind nur mit der Loupe sichtbar und bei den meisten Fiederchen verwischt. Diese sehr zarten, mehr nach vorn gerichteten Secundarnerven und die längeren, schmäleren Fiederchen unterscheiden die Art vornehmlich von *Aspl. whitbiense.*

Bei einem zweiten Exemplar vom oberen Amur (Fig. 7) haben die Fiederchen genau dieselbe Grösse und Form wie bei Lindley, und sind auch etwas nach vorn gekrümmt. Die sehr zarten Secundarnerven steigen in spitzem Winkel auf und einzelne sind dichotom.

Bei einem dritten Exemplar vom oberen Amur (Fig. 6), wo Fiederstücke neben Blattfetzen der *Phoenicopsis speciosa* liegen, haben wir dieselben schmalen, aber längeren Fiederchen (sie sind 20 Mill. lang), die aber weiter von einander getrennt und am Grunde ganz frei sind.

Der schon an sich wenig passende Art-Name von Phillips wird völlig widersinnig, wenn der Farn der Gattung Asplenium eingereiht werden muss, und musste daher aufgegeben werden. Uebrigens ist es zweifelhaft, ob die Art mit der *Pecopteris recentior* Phillips übereinkomme; es ist fast unmöglich, eine Pflanze nach den sehr rohen Abbildungen von Phillips zu bestimmen.

II. Fam. Marratiaceae.

V. Taeniopteris. Brgn.

15. Taeniopteris parvula Hr. Taf. XXI. Fig. 5., vergrössert 5. b.

T. foliis minutis, 5 mill. latis, linearibus, nervo medio valido, nervis secundariis subtilissimis, angulo recto egredientibus.

Oberer Amur.

Ein kleines Blättchen, dem Basis und Spitze fehlen, das aber die Nervatur von Taeniopteris hat. Ob es nur ein foliolum eines zusammengesetzten Blattes oder aber ein

folium sei, ist nicht zu entscheiden. Es hat nur eine Breite von 5 Mill., ist parallelseitig, ganzrandig und besitzt einen deutlichen Mittelnerv, aber so zarte Secundarnerven, dass sie nur bei guter Beleuchtung mit der Loupe zu sehen sind. Sie laufen in rechtem Winkel aus und in gerader Richtung zum Rande. Sie scheinen einfach zu sein und stehen sehr dicht beisammen.

II. Ord. Calamariae.

Fam. Equisetaceae.

I. Equisetum L.

16. Equisetum Burejense Hr. Taf. XXII. Fig. 5 — 7.

E. rhizomate tuberculifero, costato, tuberculis verticillatis, ovalibus, costatis, moniliformi-conjunctis.

Bureja im grauen Sandstein.

Das Rhizom ist dünn, kurz gegliedert, von zwei starken Längsrippen durchzogen. Die Knollen sind stellenweise wirtelförmig um die Knoten gestellt (Taf. XXII. Fig. 5.). Sie sind 10 — 12 Mill. lang und in der Mitte 7 — 8 Mill. breit, gegen beide Enden gleichmässig verschmälert; sie sind von zwei breiten, tiefen Furchen und Rippen durchzogen. Es sind 2 oder 3 solcher Knollen aneinandergereiht.

Dass diese Knollen einem Equisetum angehören unterliegt wohl keinem Zweifel, leider fehlen aber an dieser Stelle die Stengel, daher diese Art noch nicht genauer charakterisirt werden kann.

Vielleicht gehört dazu ein Stengelrest vom Amur (Taf. XXI. Fig. 2. b.), der neben dem Blatte des *Asplenium spectabile* liegt. Er hat eine Breite von 8 Mill. und eine 7 Mill. lange Scheide, die aus 8 verbundenen Blättchen besteht, die oben, wo sie in die Zähne übergehen würden, abgebrochen sind.

Die Art ist ähnlich dem *E. Burchardti* Dunk. sp. aus dem Wealden, hat aber weniger kugelige und gerippte Knollen. Sehr ähnlich sind auch die Knollen der *Physagenia Parlatorii* Heer, Flora tertiaria Helvetiae I. Taf. XLII. Fig. 2 — 17., welche Schimper zu Equisetum gestellt hat.

17. Equisetum spec. Taf. XXII. Fig. 8.

In einem weissen Thon von Nowo Michailowskaja (Amur).

Es hat der Knollen eine Länge von 2 Cent. und eine Breite von 1 Cent.; ist oval und von 2 Rippen durchzogen; er ist an einem 7 Mill. breiten, undeutlich gestreiften Rhizom befestigt (Taf. XXII. Fig. 8.). An derselben Stelle kommen noch zahlreiche Rhizom-Reste vor. Sie sind dünn, von Längsfurchen durchzogen und verästelt.

Es ist der Knollen grösser als bei voriger Art, gehört aber doch vielleicht zur selben Art, für eine sichere Bestimmung ist aber das Material zu mangelhaft. Diese Knollen und Rhizomäste sind leider die einzigen einigermaassen bestimmbaren Pflanzenreste, welche in Nowo Michailowskaja am unteren Amur gefunden wurden, und es bleibt noch zweifelhaft, ob diese Ablagerung zum Jura oder zum Tertiär gehöre. Es kommen auch in miocenen Ablagerungen Equiseten mit ähnlichen Wurzelknollen vor.

II. Classe. Phanerogamae.

I. Gymnospermae.

I. Cycadaceae.

I. Cycadites Brongn.

18. Cycadites gramineus Hr. Taf. XXIII. Fig. 1. b. XXVI. Fig. 4.

C. foliolis angustis, $3\frac{1}{2}$—4 mill. latis, 5 centim. et ultra longis, planis, apice acuminatis, nervo medio tenui.

Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. Taf. VIII. Fig. 7. 8.

Oberer Amur und Bureja.

Es sind linienförmige, $3\frac{1}{2}$ bis 4 Mill. breite und wenigstens 5 Centim. lange Blättchen. Sie sind flach, lederartig, mit einem zwar deutlichen, doch ziemlich dünnen Mittelnerv. Taf. XXVI. Fig. 4. haben wir zwei solcher Blattstücke vom Amur, die 4 Mill. Breite haben. Sie sind steif lederartig und an beiden Enden abgebrochen. Von der Bureja sind mir auch nur Bruchstücke solcher Blätter zugekommen (Taf. XXIII. Fig. 1. b.). Es kann daher die Bestimmung dieser Art nicht völlig gesichert werden. Es wird dies erst der Fall sein, wenn einmal Blättchen gefunden werden, die noch an der Spindel befestigt sind.

So weit die Blättchen erhalten sind, stimmen sie zu *Cycadites confertus* Morris, Oldham von Bindabun in Indien (cf. Palaeontologia indica Taf. VIII. Fig. 2.), zu welchem wohl mit Recht Dr. Feistmantel den *C. Rajmahalensis* Oldh. zieht.

Der *Cycadites zamioides* Leck. (Quart. Journ. XX. p. 77.) hat kürzere, am Grunde mehr zusammengezogene Fiedern mit stärkerer Mittelrippe.

II. Anomozamites Schimp.

Es hat Schimper die Cycadeen mit fiederschnittigen Blättern, deren Lappen sehr ungleich breit und von zahlreichen, in rechtem Winkel auslaufenden und parallelen Nerven durchzogen sind, unter dem Namen Anomozamites vereinigt. Es schliesst sich diese Gattung nahe an Nilssonia und Pterophyllum (nämlich die Gruppe *Pterozamites* Schimp.) an.

19. Anomozamites Schmidtii Hr. Taf. XXIII. Fig. 2. 3. XXIV. Fig. 4—7.

A. foliis elongato-oblongis, pedalibus, basin versus sensim angustatis, pinnatisectis,

segmentis confertis, patentissimis, planis, inaequalibus, latitudine brevioribus vel paulo longioribus, apice oblique rotundato-truncatis, angulo anteriore subrecto, obtuso; nervis simplicibus, subtilibus, numerosis, parallelis.

Am oberen Amur und an der Bureja.

Zeichnet sich durch die breiten und dabei sehr kurzen Blattlappen sehr aus. Die Blätter sind viel grösser als bei *A. inconstans* Goepp. sp., *A. Lindleyanus* Schimp. und *A. Schaumburgensis* Dunk. sp., und in dieser Beziehung kommt sie mehr mit dem *A. Braunsii* Schk. sp. und *A. princeps* Oldh. überein, von welchen sie aber durch die viel kürzeren Blattsegmente sich leicht unterscheiden lässt. Von dem *Pterophyllum Blasii* Schk. aus dem Raet von Seinstedt und dem *Pl. comptum* Lindl. aus dem Oolith von Gristhorpe unterscheidet sie sich durch die viel kürzeren und relativ breiteren Blattsegmente und die zahlreicheren, dichter stehenden und zarteren Nerven. Aehnelt in Form und Grösse des Blattes auch der *Nilssonia polymorpha* Schenk, um so mehr, da bei ein Paar Fiedersegmenten (Taf. XXIII. Fig. 2.) einzelne Nerven stärker hervortreten. Bei allen übrigen Blättern aber, und gerade bei denen die Nerven am besten erhalten sind (Taf. XXIII. Fig. 3. Taf. XXIV. Fig. 4 — 7.), sind dieselben durchweg von gleicher Stärke. Uebrigens hat man den Nilssonien unrichtiger Weise ungleich starke Nerven zugeschrieben; es sind auch bei diesen alle Nerven gleich stark, aber zwischen je 2 Nerven ist das Blattgewebe zu einer Rippe aufgetrieben, so dass auf der Blattfläche feine parallele Rippen mit den Nerven alterniren. Diese eigenthümliche Bildung, auf welche Dr. Nathorst zuerst aufmerksam gemacht hat, tritt bei den prachtvollen Blättern, welche Prof. Nordenskiöld in Palsjö in Schonen gesammelt hat, sehr deutlich hervor. Dieselbe fehlt aber den Blättern vom Amur und der Bureja, daher sie nicht zu Nilssonia gehören, welche Gattung wir wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit Anomozamites und Pterophyllum zu den Cycadeen bringen, und die runden Wärzchen, welche Schenk für Fruchthäufchen nahm, von Pilzen herleiten, da sehr ähnliche Pilzbildungen auch bei Podozamites vorkommen.

Am besten erhalten sind die Blätter von der oberen Bureja. Taf. XXIII. Fig. 2. liegen mehrere Blattstücke auf einer weissgelben Thonplatte. Das Blatt hat in der Mitte eine Breite von 4 Centim., wird aber gegen den Grund allmählig schmäler. Es ist bis auf die Mittelrippe in breite Lappen gespalten, welche am Grunde in ziemlich spitzen Winkeln zusammenlaufen. Sie haben eine Breite von 12 — 15 Mill. und eine Länge von 11 — 20 Mill.; die Rückenlinie bildet einen starken Bogen, während die obere kürzer und etwas convex ist, die Ecke ist ziemlich stumpf abgerundet. Die zahlreichen, im rechten Winkel auslaufenden, parallelen Nerven stehen dicht beisammen; sie bleiben einfach, von den oberen reichen 2 — 3 nicht bis zur Blattspitze. Bei dem grossen Blatte Fig. 2. a. haben wir einzelne deutlicher vortretende Nerven, während bei Fig. 2. b. c. alle Nerven gleich stark sind. Dasselbe ist der Fall bei Fig. 3., hier sind bei jedem Segment 30 sehr deutliche

Nerven zu zählen, die alle gleich stark und $1/_2$ Mill. von einander entfernt sind. Die Blattfläche ist glatt.

Etwas abweichend sind die Blattstücke vom Amur, wo die Art häufig zu sein scheint. Taf. XXIV. Fig. 5. haben wir auffallend kurze, breite Segmente. Sie haben eine Breite von 22 — 35 Mill., bei einer Länge von 15 — 18 Mill.; die Rückenlinie ist sehr stark gebogen, so dass sie eine Strecke weit fast mit der Mittelrippe parallel läuft, der vordere Rand ist viel kürzer und diese Kurzseite ist convex. Die Vorderecke ist fast rechtwinkelig, übrigens etwas stumpflich. Die Nerven sind sehr deutlich, alle gleich stark, dicht beisammen stehend (circa 35), am Ende etwas gegen vorn gekrümmt; die obersten 3 — 4 erreichen die Ecke nicht. Die Zwischenräume zwischen den Nerven sind flach, glatt, am Grunde indessen bei der Rippe hier und da mit einem punktförmigen sehr kleinen Wärzchen versehen, doch ohne Zwischennerv. Die Segmente der linken Seite sind viel breiter als die der rechten. Ganz ähnlich sind Taf. XXIV. Fig. 4. und 7. Fig. 7. stellt die Basis des Blattes dar. Das erste Blattsegment ist klein, die folgenden nehmen aber schnell an Grösse zu. Bei Fig. 4 sind die Blattsegmente fast gegenständig und haben 35 — 36 deutliche parallele Nerven.

Bei Fig. 6. haben wir mehrere Blattstücke, und neben denselben liegt der Durchschnitt einer Fruchtschuppe, die ohne Zweifel von einer Cycadee herrührt und so die Cycadeen-Natur von Anomozamites bestätiget. Sie hat einen Stiel von 15 Mill. Länge und 2 Mill. Dicke; er ist fein gestreift. Oben breitet er sich in einen Schild aus, von welchem der Längsschnitt vorliegt. Wir sehen daraus, dass der Schild eine Breite von 23 Mill. hatte, in der Mitte etwas vertieft und an den Seiten schwach gewölbt war. Näher lässt sich freilich die Form des Schildes nicht bestimmen. Ohne Zweifel trug er auf der unteren Seite 2 Samen, die indessen nicht erhalten sind. Vielleicht gehört jedoch der Fig. 7. b. abgebildete Same hierher. Er liegt auf der Rückseite derselben Steinplatte, welche das Blatt Fig. 7. enthält. Er ist sehr kurz eiförmig (11 Mill. lang und 10 Mill. breit) und scheint glatt gewesen zu sein. Es ist dieser Same freilich für die grosse Zapfenschuppe zu klein, war aber vielleicht noch nicht ausgewachsen.

20. Anomozamites acutilobus Hr. Taf. XXIII. Fig. 1. a. XXIV. Fig. 1 — 3. XXV. Fig. 9. XXVIII. Fig. 3. b.

A. foliis elongato-oblongis, pedalibus, pinnatisectis, segmentis patentissimis, planis, valde inaequalibus, latitudine brevioribus vel paulo longioribus, latere catadromo praelongo, valde convexo, latere anadromo multo breviori, recto vel concavo, angulo anteriore acuto, saepius producto, nervis simplicibus, subtilibus, numerosis, parallelis.

Am oberen Amur und an der Bureja.

Der vorigen Art nahe verwandt, die Blattsegmente sind aber in ihrer Grösse noch ungleicher und die vordere Ecke ist zugespitzt, die von dort zur Mittelrippe laufende

Gränzlinie nicht convex, sondern einwärts geschwungen concav oder eine gerade Linie beschreibend.

Bei Taf. XXIII. Fig. 1. haben wir ein Blattstück von der Bureja. Das am besten erhaltene Segment hat eine Länge von 25 Mill., bei einer Breite von 15 Mill. Es ist nach vorn gebogen und hat eine sehr stark convexe Langseite und eine einwärts geschwungene, etwas concave Kurzseite, die Vorderecke ist in eine Spitze ausgezogen. Die folgenden Segmente sind viel breiter, aber grossentheils zerstört. Die Nervation ist wie bei voriger Art. Ganz ähnliche Blattstücke kamen mir vom oberen Amur zu, die aber auch stark zerfetzt sind. Taf. XXIV Fig. 1. muss ein grosses Blatt gewesen sein. Ein Blattlappen hat eine Breite von 5, der gegenüber liegende von $5\frac{1}{2}$ Centim., bei $2\frac{1}{2}$ Centim. Länge. Die Buchten sind scharf geschnitten, die Langseite der Lappen ist stark convex, die Kurzseite schwach concav, die Ecke scharf vortretend. Bei Taf. XXIV. Fig. 3. sind die Blattsegmente auch sehr gross, aber länger, doch grossentheils zerstört. Auch die grossen, breiten Blattsegmente von Taf. XXVII. Fig. 3. b., deren Nervation sehr schön erhalten ist, gehören wahrscheinlich zu der vorliegenden Art. Ebenso Tafel XXV. Fig. 9, wo eine ganze Zahl von Blattsegmenten durch einander liegen. Sie haben die spitzigen Vorderecken des *A. acutilobus*.

21. Anomozamites angulatus Hr. Taf. XXV. Fig. 1.

A. foliis elongatis, pinnatisectis, segmentis patentissimis, planis, subaequalibus, latitudine longioribus, subquadrangularibus, lateribus parallelis, apice subtruncatis, angulo anteriore recto.

Oberer Amur im Sandstein.

Fig. 1. stellt die Spitze des ohne Zweifel langen Blattes dar. Die Mittelrippe ist verhältnissmässig dünn, die Blatteinschnitte reichen bis zu derselben hinab. Die Blattsegmente sind fast gleich breit, die meisten sind 15 Mill. breit, nur eines erreicht eine Breite von 19 Mill. Die Seiten laufen bis weit nach vorn parallel und gerade; vorn sind die Segmente fast gerade abgestutzt, es ist die Gränzlinie nur wenig gebogen, die Vorderecke ist fast rechtwinkelig, während die hintere etwas abgerundet ist. Die meisten Segmente haben eine Länge von 25 — 28 Mill., nur die vordersten werden beträchtlich kürzer und schmäler und sind vorn mehr gerundet. Das Blatt ist abgestutzt fiederschnittig. Die Nerven sind grossentheils verwischt, doch sieht man stellenweise parallele, gleich starke und ziemlich dicht beisammen stehende einfache Längsnerven, welche im rechten Winkel von der Rippe auslaufen.

Unterscheidet sich von den beiden vorigen Arten vornehmlich durch die längeren, fast gleich breiten, parallelseitigen Blattlappen. In dieser Beziehung nähert sich unsere Art dem *Pterophyllum comptum* Lindl., welches aber noch längere und schmälere Blattsegmente und viel stärkere, weiter aus einander stehende Nerven hat. Am nächsten dürfte

sie dem *A. princeps* Oldh. sp. stehen, von dem sie sich durch die kürzeren Blattsegmente unterscheidet.

III. Pterophyllum Brgn.

22. Pterophyllum Helmersenianum Hr. Taf. XXV. Fig. 2 — 6. Taf. XXIX. Fig. 1. d.

Pt. foliis parvulis, elongato-lanceolatis, pinnatisectis, segmentis patentibus, rectis, sinu acuto sejunctis, subaequalibus, latitudine longioribus, ovatis vel ovato-oblongis, apice obtusis; nervis parallelis, compluribus.

Oberer Amur, ziemlich häufig.

Ist durch die viel kleineren Blätter mit unter sich fast gleichbreiten Fiederchen, deren beide Seiten in der Länge nicht oder wenig differiren, von den beiden vorigen Arten zu unterscheiden. Steht dem *Pt. Münsteri* Pr. sp. (*Zamites* in Sternberg's Vorwelt II. p. 199. Taf. XLIII. Fig. 1 — 3.) sehr nahe, hat aber kürzere, stumpfere, nicht nach vorn gebogene Fiederchen. Auch ist das Blatt am Grunde weniger verschmälert.

Das Blatt hatte wahrscheinlich eine Länge von etwa 11 — 12 Centim. Es hat eine ziemlich dünne Mittelrippe und ist bis auf diese hinab in fast gleich breite Lappen gespalten. Sie haben eine Breite von 6 — 10 Mill. und 7 — 14 Mill. Länge. Bei Fig. 2. haben wir die Basis des Blattes mit Anfangs kleineren Segmenten, die allmählig grösser werden. Aehnlich ist Fig. 3., wo ein Blattstück mit etwas breiteren Segmenten neben einem mit kleineren liegt und wohl aus einer vorderen Partie des Blattes herrührt. Von den beiden Blattseiten ist wohl die catadrome meist etwas länger als die anadrome und etwas mehr convex, doch ist der Unterschied nicht bedeutend oder verschwindet auch ganz, daher die Lappen nicht oder doch sehr wenig nach vorn gebogen erscheinen. Die Spitze ist ziemlich stumpf. Die Nerven laufen parallel, stehen dicht beisammen und sind durchgehends einfach. Die Zahl derselben ist auffallend variabel, bei Fig. 2. sind 11 — 12, bei den kleineren Blattlappen von Fig. 3. nur 10 — 12, während bei den breiten 30, bei Fig. 6. sind deren 14 — 20. Beachtenswerth ist, dass die Blattsegmente zuweilen an der Basis von der Spindel sich trennen (Fig. 3. und 6.) und abfallen (Fig. 2.).

Etwas abweichend ist Fig. 5., indem hier die Segmente etwas grösser und durch stärkere Buchten von einander getrennt sind, auch treten die Nerven stärker hervor. Auffallender Weise haben wir bei dem auf der linken Seite liegenden Blattstücke in jedem Segment 15, bei dem anderen rechten dagegen nur 8 Längsnerven. Es bildet dieses Stück vielleicht eine besondere Art, worüber aber erst vollständigere Blätter entscheiden können.

23. Pterophyllum lancilobum Hr. Taf. XXV. Fig. 7 — 8.

Pt. foliis pinnatisectis, segmentis obliquis, lanceolatis, apicem versus angustatis, acuminatis.

Oberer Amur.

Ist durch die längeren, schmäleren, vorn in eine Spitze auslaufenden Blattsegmente leicht von der vorigen Art zu unterscheiden. Fig. 7. und 8. sind aus der Blattspitze. Die Blattsegmente sind bei Fig. 8. stark nach vorn gerichtet und laufen in sehr spitzen Winkeln zusammen; sie sind 3 Centim. lang, und am Grunde 1 Cent. breit, nach vorn allmählig gleichmässig verschmälert und in eine Spitze auslaufend. Sie sind von circa 12 parallelen, zarten Längsnerven durchzogen, welche in spitzem Winkel von der Mittelrippe auslaufen. Auch die letzten Segmente haben noch eine Länge von 23 Mill., daher das Blatt vorn nicht stark verschmälert ist.

Es hat das Blatt einige Aehnlichkeit mit *Nilssonia acuminata* Schenk (Gränzschichten Taf. XXXII. Fig. 1 — 7.), die Blattlappen sind aber weniger nach vorn gekrümmt, die Buchten spitzwinkeliger und die Nervation ist wie bei Pterophyllum.

24. Pterophyllum Sensinovianum Hr. Taf. XXIV. Fig. 8.

Pt. foliis pinnatisectis, segmentis patentissimis, aequalibus, lineari-oblongis, apice obtusis, nervis obsoletis 6.

Oberer Amur.

Zeichnet sich durch die in rechtem Winkel abstehenden gleich breiten, parallelseitigen und vorn stumpf zugerundeten Blattsegmente aus. Steht dem *Pt. comptum* Phill. sp. Lindl. (Foss. Flora I. p. 187. Taf. LXVI.) am nächsten, hat aber weniger und zartere Nerven. Durch dieselben Merkmale unterscheidet es sich auch von *Pt. Münsteri* Pr. sp., und *Pt. crassinerve* Goepp. In der Form und Grösse der Fiedern ist es sehr ähnlich dem indischen *Pt. Rajmahalense* Oldh., das aber in jeder Fieder 17 — 20 Nerven hat.

Es wurde nur das Fig. 10. abgebildete Stück gefunden. Die Blattsegmente laufen in rechtem Winkel von der starken Mittelrippe aus. Sie haben eine Länge von 26 Mill. und am Grunde eine Breite von 6 — 7 Mill., sind bis ziemlich weit hinaus fast parallelseitig und vorn stumpf zugerundet; die beiden Blattseiten sind von derselben Länge. Am Grunde sind die Segmente sich sehr genähert und durch eine spitzwinkelige, sehr schmale Bucht von einander getrennt. Die Nerven sind sehr undeutlich, doch sind 6 zu zählen, die parallel nach vorn laufen.

Die Art habe ich Herrn Sensinow gewidmet, welcher Middendorff zuerst auf die Lagerstätte fossiler Fische an der Turga aufmerksam gemacht und ihm die *Lycoptera Middendorffii* Müll. mitgetheilt hat.

IV. Ctenis Lindl.

25. Ctenis orientalis Hr. Taf. XXII. Fig. 2.

Ct. foliis pinnatisectis, segmentis oppositis, basi decurrentibus, angulo acuto confluentibus, obliquis, oblongis.

Bureja.

Es wurde nur ein stark zerfetztes Blattstück gefunden, welches aber in den herablaufenden und unter spitzem Winkel sich verbindenden Blattsegmenten an die *Ctenis falcata* Lindl. (*Pterophyllum falcatum* Schimp. Pal. vég. I. 137.) erinnert und dieser Art nahe zu stehen scheint.

Die Blattsegmente stehen schief nach oben gerichtet, sie haben am Grunde eine Breite von Einem Centim. und sind an der unteren Seite stark decurrirend. Nur bei einem ist die stumpflichte Spitze erhalten; es ist in der Mitte gedreht. Die Blattfläche ist eigenthümlich runzelig, und dadurch wird die Nervatur verwirrt. Es scheinen indessen einzelne Nerven verästelt zu sein. Sie laufen in spitzem Winkel von der Mittelrippe aus.

V. Podozamites Fr. Braun. Schimp.

26. Podozamites lanceolatus Lindl. sp. Taf. XXIII. Fig. 1. c. 4. a. b. c. Taf. XXVI. Fig. 2 — 10. Taf. XXVII. Fig. 1 — 8.

P. foliolis remotis, deciduis, integerrimis, basi in pedicellum brevem angustatis, lanceolatis, apice acuminatis, vel lineari-oblongis apice obtusis, nervis 14 — 30, plerumque 20 — 25, supra basin dichotomis, caeterum simplicibus, apicem versus convergentibus.

Zamia lanceolata Lindl. und Hutton. Foss. Fl. III. Taf. CXCIV.

Podozamites lanceolatus, *P. distans* und *P. Eichwaldi* Schimper. Pal. végét. II. p. 159. 160.

Zamites lanceolatus Eichw. Leth. ross. II. p. 40. Taf. III. Fig. 1.

Zamites distans Presl in Sternb. Fl. der Vorw. II. p. 196. Taf. XLI. Fig. 1. Ettingshausen, Abhandl. der geol. Reichsanstalt I. p. 8. Taf. I. 3.

Zamites distans Schenk. Fl. der Gränzsch. p. 159. Taf. XXXV. Fig. 10. XXXVI. XXXVII. 1.

Zamites Haueri Ettingsh. l. c. p. 8. Taf. II. 5.

Am oberen Amur häufig; auch an der Bureja.

Selten sind die Fiedern noch an der Blattspindel befestigt, doch sehen wir solche folia pinnata Taf. XXVII. Fig. 1. 3. und 8.

Die Spindel ist ziemlich dünn, gestreift und die Fiedern stehen ziemlich weit aus einander. Sehr häufig sind die abgefallenen, vereinzelten Fiedern. Diese zeigen in ihrer Form und Grösse eine sehr grosse Variabilität, was zur Aufstellung von mehreren Arten Veranlassung gab. Wenn wir nur die extremen Formen ins Auge fassen, scheinen wenigstens drei derselben, die man als *P. lanceolatus*, *Eichwaldi* und *distans* bezeichnet hat, in der That begründet zu sein, welche Ansicht ich längere Zeit getheilt habe. Die vielen Blätter, die mir vom Amur zukamen, haben mich aber überzeugt, dass eine solche Trennung nicht durchführbar ist, da zahlreiche Uebergänge die Unterschiede gänzlich ver-

wischen. Das von Lindley abgebildete Blatt des *P. lanceolatus* hat in eine schmale, lange Spitze auslaufende Fiedern; dieselbe typische Form habe ich in meinen Beiträgen zur fossilen Flora Spitzbergens (Taf. VII. Fig. 4. und 5.) abgebildet, und dieselbe begegnet uns auch an der Kaja (Taf. I. Fig. 3. a.) und am Amur (Taf. XXVI. Fig. 10.). Vergleichen wir damit die *P. Eichwaldi* in den auf Taf. VIII. Fig. 1 — 4. der Spitzberger Flora und auf Taf. XXVI. Fig. 2 — 7. und Taf. XXVII. 1. der vorliegenden Arbeit dargestellten Blättern, so werden wir leicht fassbare Unterschiede finden. Während beim *P. lanceolatus* die Blattfidern nach vorn sich allmählig verschmälern und in eine lange Spitze auslaufen, sind beim *P. Eichwaldi* die Seiten ein Stück weit parallel und vorn stumpf zugerundet, wodurch die Fieder ein anderes Aussehen bekommt. Schon bei dem von Eichwald dargestellten Blatte sind indessen die obersten Fiedern aussen mehr verschmälert, als die unteren, noch mehr ist dies bei Taf. XXVI. Fig. 4. und 8. a. der Fall, welche den Uebergang von *P. lanceolatus* zu *Eichwaldi* bilden, so dass wir im Zweifel sind, welcher der beiden Arten wir sie zutheilen sollen. Wir sind daher genöthigt diese beiden Arten zu vereinigen.

Nur schwer konnte ich mich entschliessen, den *P. distans* Pr. mit dem *P. lanceolatus* zu vereinigen, da diese Art der raetischen Formation angehört. Ich habe mir grosse Mühe gegeben, Unterschiede zu finden, und nicht nur die Abbildungen von Sternberg, Schenk und Dunker verglichen, sondern auch Blattabdrücke aus Franken und aus Palsjö untersucht, war aber nicht im Stande, irgend ein fassbares Merkmal zu finden, durch welches diese raetischen Blätter von denen des Braun-Jura getrennt werden können. Sie zeigen fast genau dieselben Formunterschiede, wie die Blätter des Amur und Spitzbergens. Das von Schenk Taf. XXXVII. Fig. 1. abgebildete Blatt hat ganz die in eine lange schmale Spitze ausgezogenen Blattfiedern des *P. lanceolatus* Lindl., und wir sehen uns in der Beschreibung von Schenk vergebens nach einem entscheidenden Merkmale um; wogegen Taf. XXXVI. Fig. 1. 2. die fast parallelseitigen und vorn stumpfen Fiedern des *P. Eichwaldi* Schimp. haben. Taf. XXXV. 5. ist eine Uebergangsform, und ebenso das schon von Presl in Sternberg's Vorwelt abgebildete Blatt; noch deutlichere Uebergangsformen habe ich aus Franken vor mir, welche ganz zu denen des Amur stimmen. Taf. XXXVI. Fig. 4. von Schenk ist eine schmalblättrige Fiederform, ganz übereinstimmend mit Taf. XXVII. Fig. 8. des Amur. Diese schmalblättrige Form ist im Raet von Palsjö am häufigsten. In der Form und den Grössenverhältnissen der Fiedern ist daher kein Unterschied zwischen den raetischen und Braun-Jura-Blättern vorhanden. Längere Zeit glaubte ich, einen solchen in der Zahl der Nerven gefunden zu haben. In den von Schenk gegebenen Abbildungen zeigen die schmalblättrigen Formen 9 — 11 Nerven, die breiten Fiedern Taf. XXXVI. Fig. 1. und 2. aber 13 — 16. Bei den meisten Blättern von Spitzbergen und auch den meisten vom Amur haben wir 20 — 25, und daher dichter stehende Nerven. Das Mittel von 10 Fiedern giebt auf eine Breite von 13 Mill. 23 Nerven. Eine Vergleichung der Blätter von Franken und Palsjö hat mich aber überzeugt, dass auch hier Fiedern mit zahlreicheren Nerven vorkommen; ein Blatt von Bayreuth von 14 Mill. Breite

hat 22 Nerven, ein anderes von 18 Mill. Breite aber 20; ganz schmale (nur 6 Mill. breite) Blattfiedern von Palsjö haben 16 sehr scharf ausgesprochene Nerven; andererseits sind mir vom Amur Fiedern von 12 Mill. Breite zugekommen, welche nur 14 Nerven haben (cf. Taf. XXVII. Fig. 3.), und das Mittel von 6 Fiedern giebt bei 14 Mill. mittlerer Breite 16 Nerven. Es lässt uns daher auch dieser, von der Zahl der Längsnerven hergenommene Unterschied im Stich. Dass sie im Nervenverlauf übereinstimmen, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden. Bei allen diesen Blattformen, haben wir am stielartig verschmälerten Blattgrunde nur 5 — 6 Nerven, welche sich da, wo das Blatt sich verbreitert, gabeln, und zwar die näher dem Rande stehenden mehr als die in der Mitte (vergl. Taf. XXVI. 4. b. vergrössert); wie das Blatt seine volle Breite erreicht hat, findet keine weitere Theilung der Nerven mehr statt. Sie laufen unter sich parallel und biegen oben in die Spitze ein.

Da der *Podozamites Eichwaldi* Schimp. und *P. distans* Pr. sp. uns weder in der Form noch Nervation der Blätter constante unterscheidende Merkmale an die Hand geben, müssen wir uns entschliessen, sie mit dem *P. lanceolatus* Lindl. sp. zu vereinigen. Doch haben wir die auffallend verschiedenen Formen, in welchen diese Art auftritt, aus einander zu halten. Wir können folgende unterscheiden:

a. *Podozamites lanceolatus genuinus*; mit vorn in eine lange schmale Spitze auslaufenden Blattfiedern. Taf. XXVI. Fig. 10.

Podoz. lanceolatus Lindl. sp. III. Taf. CXCIV. Schimper, Pal. végét. II. 159. Heer, Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens Taf. VII. Fig. 1 — 5.

Zamites distans longifolius Schenk l. e. Taf. XXXVII. 1.

Diese Form ist am Amur selten. Taf. XXVI. 10. hat eine grösste Breite von 7 Mill. und läuft ganz allmählig in eine schmale Spitze aus. Es hat genau die Grösse und Form des von Lindley dargestellten Blattes. Dasselbe gilt von dem stark gekrümmten Blatte von der Kaja Taf. I. Fig. 3.

b. *Podozamites lanceolatus intermedius*; Blattfieder vorn allmählig zugespitzt, aber nicht in eine lange Spitze ausgezogen. Taf. XXVI. Fig. 8. a. Fig. 4. Taf. XXII. 1. c. 4. d.

Zamites distans Presl in Sternb. l. c. Taf. XLI. 1. Schenk l. c. Taf. XXXVI. 5.

Bei Taf. XXVI. 4. haben wir 2 Fiedern, welche 18 — 22 Nerven haben; die eine ist in einen kurzen Blattstiel verschmälert, lanzettförmig und nach vorn allmählig verschmälert, doch nicht in eine Spitze ausgezogen. Grösser sind die Fig. 8. a. abgebildeten Fiedern; sie haben eine Breite von 14 Mill. und sind vorn in eine scharfe Spitze verschmälert. Sie haben 16 — 20 Längsnerven. Es sind diese Blätter vom oberen Amur, aber auch an der Bureja kommt dieselbe Form vor (Taf. XXII. Fig. 1. c. und 4. d.). Es sind schmale, lange Fiederblätter mit 16 — 17 Nerven, die nach vorn allmählig verschmälert, doch in keine scharfe Spitze auslaufen.

c. *Podozamites lanceolatus Eichwaldi*; mit fast parallelseitigen und vorn stumpfen Fiedern, welche von 20—25 Nerven durchzogen sind. Taf. XXIII. Fig. 4. Taf. XXVI. Fig. 2. 3. 9. Taf. XXVII. Fig. 1.

Zamites lanceolatus Eichw. Leth. ross. II. Taf. III. 1.

Podozamites Eichwaldi Schimp. Pal. vég. II. 160. Heer, Beiträge zur foss. Flora von Spitzbergen Taf. VII. Fig. 7. e. VIII. 2.

Es ist dies die häufigste Form am Amur und der Bureja. Taf. XXVII. 1. haben wir ein gefiedertes Blatt, dessen Fiedern sehr wohl zu den in meinen Beiträgen zur Flora Spitzbergens Taf. VIII. Fig. 2. vom Cap Boheman abgebildeten Blättern stimmen. Die Blattspindel ist ziemlich dünn, die Fiedern sind alternirend und in spitzem Winkel auslaufend, in einen kurzen Stiel verschmälert, eine Breite von 9 Mill. erreichend, ein Stück weit parallelseitig, dann vorn ganz stumpf zugerundet. Die Nerven sind zu 19—21 sehr dicht beisammen stehend und parallel. Ganz damit stimmend ist das Taf. XXIII. Fig. 4. von der Bureja abgebildete Blatt mit 21 Nerven; auch Fig. 1. c.

d. *Podozamites lanceolatus latifolius*; mit grösseren, länglich-ovalen, vorn stumpfen Fiedern, mit 20—28 Nerven. Taf. XXVI. Fig. 5. 6. 8. b. c.

Zamites distans latifolius Schenk. Taf. XXXVI. Fig. 10. Dunker, Palaeontograph. I. Taf. XV. Fig. 1. p. 125.

Am oberen Amur nicht selten.

Taf. XXVI. Fig. 5. stellt eine 19 Mill. breite und 75 Mill. lange Fieder dar, die länglich oval und vorn ziemlich stumpf zugerundet ist. Es sind in der Mitte 25 Nerven zu zählen. Noch grösser war Fig. 6., die 23 Mill. Breite hatte und 28 Nerven zeigt. Auffallend stumpf zugerundet sind die Fig. 8. b. und c. dargestellten Blattstücke, welche 22—25 Nerven haben. Ein noch grösseres Blattstück, das 30 Mill. Breite und 27 Nerven hat, hat Schenk (l. c. Fig. 10.) abgebildet.

Das von Dunker aus dem Lias von Quedlinburg dargestellte Blatt hat dieselbe Form wie unsere Fig. 5. Die Nervation ist wohl nicht ganz richtig gezeichnet.

e. *Podozamites lanceolatus ovalis*; mit grossen eielliptischen, vielnervigen Blattfiedern. Taf. XXVII. Fig. 2.

Die Fieder hat eine Breite von 19 Mill., ist nach vorn verschmälert und nicht stumpf zugerundet, sondern in eine kurze Spitze auslaufend. Es ist von zahlreichen und dicht stehenden Nerven durchzogen. Zwischennerven sind nicht zu sehen. Dieselbe Blattform haben wir auch am Cap Boheman (cf. Spitzberger Flora Taf. VIII. Fig. 3.).

f. *Podozamites lanceolatus distans*; Blattfiedern länglich-lanzettlich, vorn stumpflich, mit 14—18 Nerven. Taf. XXVI. Fig. 7. XXVII. 3. 4.

Zamites distans genuinus Schenk. Taf. XXXVI. 1. 3.

Am oberen Amur nicht selten.

Diese Blattfiedern stimmen mit der Form des distans überein, welche Schenk als die Hauptform (*Z. distans genuinus*) beschrieben hat. Fig. 3. haben wir ein gefiedertes Blatt mit einer gestreiften Spindel und alternirenden, ziemlich weit abstehenden Fiedern. Sie sind am Grunde in einen kurzen Stiel zusammengezogen und haben eine Breite von 13 Mill. Da sie vorn abgebrochen sind, ist ihre Länge nicht zu bestimmen. Sie haben nur 14 Nerven, welche daher weiter aus einander stehen, als bei den vorigen Formen. Zwischen je 2 solcher stärkeren Längsnerven tritt hier und da ein sehr zarter Zwischennerv auf (Fig. 3. c. vergrössert). Dieselben grossen Blattfiedern sehen wir auf der Rückseite derselben Steinplatte (Taf. XXVII. 4.). Es haben diese Fiedern eine Breite von 15 — 17 Mill. und circa 18 Nerven. Dieselbe Zahl von Nerven haben wir auch Taf. XXVI. 7., welche Fieder 15 Mill. Breite hat und die Spitze darstellt. Die Seiten laufen ziemlich parallel und die Spitze ist ziemlich stumpf, ganz wie bei Schenk l. c. Fig. 2. Es ist nicht ganz richtig, wenn Schenk sie als spitzig bezeichnet. Bei starker Vergrösserung bemerken wir zwischen den stärkeren Längsnerven mehrere äusserst zarte, dicht beisammen stehende Zwischennerven.

g. *Podozamites lanceolatus minor*; mit schmalen, linien-lanzettförmigen, vorn zugespitzten Fiedern mit 12 — 16 Nerven. Taf. XXVII. Fig. 6. 7. 8. 5. a. b.

Zamites distans minor Schenk l. c. Taf. XXXVI. 4. XXXV. 10.

Z. distans Ettingsh. l. c. Taf. I. 3.

Ist am oberen Amur nicht selten.

Taf. XXVII. Fig. 8. sind die Blattfiedern noch an der dünnen Spindel befestigt. Sie haben eine Breite von 5 — 6 Mill., bei einer Länge von 45 Mill. Sie sind gegen die Basis allmählig verschmälert und mit einem kurzen Stiele versehen; ebenso sind sie nach vorn verschmälert und in eine Spitze auslaufend. Sie haben 15 — 16 sehr dicht stehende Nerven. Dieselbe Zahl von Nerven haben wir bei Fig. 7. Die Fiedern sind hier etwas sichelförmig gekrümmt.

Ist sehr ähnlich dem *Podozamites angustifolius* Eichw., die Fiedern sind aber kürzer und haben mehr und daher dichter stehende Nerven.

Unter den lebenden Arten dürfte die *Zamia Roezlii* Regel aus dem tropischen Amerika (Bonaventura an der Westküste von Neugranada) dem *Podozamites lanceolatus* am nächsten verwandt sein. Die Fiedern haben dieselbe Form, sind auch am Grunde in einen kurzen Stiel verschmälert, die Nerven treten aber noch viel stärker hervor, als bei der fossilen Art, und es sind deren auch im breiteren Theile nur 10 vorhanden; sie gabeln sich oberhalb des Grundes, doch kommt bei einzelnen Nerven auch noch oberhalb der Blattmitte eine Gabelung vor. Neuerdings hat Herr Wallis eine ähnliche neue Art bei Bonaventura entdeckt (*Z. Ortgiesi* Reg., welche durch die weniger vortretenden Nerven noch mehr mit der fossilen übereinkommt, aber am Grunde weniger stark zusammmengezogene Fiedern hat. Diese Zamien des tropischen Amerika wachsen in feuchten Niederungen.

27. Podozamites plicatus Hr. Taf. XXVII. Fig. 9—11.

P. foliolis oblongis, basi in pedicellum brevem angustatis, apice obtusis, plicatis, nervis 10—23.

Oberer Amur.

Die Form des Blattes stimmt mit dem *P. lanceolatus Eichwaldi*, zeichnet sich aber durch die deutlichen Längsfalten aus. Da dieselben Blätter auch am Cap Boheman in Spitzbergen vorkommen, scheinen diese Falten keine zufälligen Bildungen zu sein.

Fig. 10. zeigt uns ein vollständig erhaltenes Blatt, das am Grunde in einen kurzen Stiel verschmälert und vorn stumpf zugerundet ist. Es hat 23 Nerven und zwei sehr deutliche Längsfalten. Schmäler und mehr parallelseitig ist Fig. 11. b., das 18 Nerven hat und drei Falten. Weniger Nerven zeigt uns Fig. 9., nämlich nur 10, welche daher weiter auseinander stehen, und 2 Falten. Diese geringe Zahl der Nerven macht es zweifelhaft, ob dieses Blatt mit den beiden vorigen zusammengehöre.

28. Podozamites ensiformis Hr. Taf. XX. Fig. 6. b. XXVIII. 5. a. S. 46.

Vom oberen Amur.

Die Blätter vom Amur stimmen wohl zu denen von Ust-Balei (Taf. IV. Fig. 8—10). Bei Taf. XX. Fig. 6. b. haben wir mehrere Blattfiedern, von denen zwei noch an der dünnen Spindel befestigt sind. Sie haben eine Länge von circa 3 Centim., bei 4—5 Mill. Breite, laufen vorn in eine Spitze aus und sind von 12—13 dicht stehenden Längsnerven durchzogen. Sehr schön erhalten ist das Fiederblatt von Taf. XXVIII. 5. a.; es hat eine Länge von 46 Mill. und eine Breite von 6 Mill., läuft in eine schmale Spitze aus, am Grunde aber ist es gerundet; es ist von 13 Längsnerven durchzogen (Fig. 5. e. vergrössert). Die Spindel ist dünn und gestreift. Auf derselben Platte liegen Abdrücke von ein paar verkohlten Holzstücken (Fig. 5. c. d.) und auf der Rückseite Blattfetzen des *Podozam. lanceolatus* (Fig. 5. b.).

29. Podozamites Glehnianus Hr. Taf. XXVI. Fig. 1.

P. foliolis oblongo-obovatis, nervis 12, basi fortioribus.

Oberer Amur.

Es wurde zwar nur das abgebildete Blattstück gefunden, das aber durch seine Form und Nervation sich sehr auszeichnet. Es ist länglich, verkehrt eiförmig, vorn ziemlich stumpf; die Basis ist nicht erhalten, so dass man nicht weiss, ob es da in einen Stiel verschmälert ist. An dem erhaltenen Theile sehen wir zu unterst 12 Nerven, und diese sind ein Stück weit hinauf (bis 10 Mill. Länge) stärker und deutlicher vortretend, dann aber schwächer werdend. In der Mitte des Blattes setzen einige neue Nerven am Rande ein, so dass wir etwa 18 Nerven erhalten. Sie biegen sich in starkem Bogen gegen die Spitze des Blattes.

II. Coniferae.

I. Fam. Taxineae.

I. Phoenicopsis Hr. S. 49.

30. Phoenicopsis speciosa Hr. Taf. XXIX. Fig. 1. 2. XXX.

Ph. foliis sessilibus, linearibus, circ. 20 centim. longis, 5 — 9 mill. latis, apice obtusis, basi sensim angustatis, nervis 15 — 23 parallelis, densis, aequalibus, nervo interstitiali unico subtilissimo.

Am oberen Amur häufig.

Die meiste Belehrung gewährt der Taf. XXX. Fig. 1. abgebildete Blattbüschel. Es sind an demselben 6 Blätter erhalten, welche am Grunde zusammenlaufen. Dort haben wir einen am Grunde stumpf zugerundeten Kurzzweig, welcher mit lanzettlichen, schuppenförmigen Niederblättern bekleidet war, welche ziemlich tiefe Eindrücke zurückgelassen haben. Die Blätter sind zwar alle vorn abgebrochen, doch hat eines eine Länge von $14\frac{1}{2}$ Centim. Sie haben von 5 Centim. Länge an eine Breite von 6 — 7 Mill. und sind ganz parallelseitig, weiter unten aber verschmälern sie sich ganz allmählig und sind mit einer ganz schmalen Basis angesetzt. In dem breiteren Theile des Blattes sind 15 — 16 parallele, einfache Längsnerven zu zählen; zwischen je 2 dieser Nerven haben wir aber noch einen sehr zarten Zwischennerv.

Aehnlich ist der Blattbüschel Fig. 2. Es laufen hier 8 Blätter am Grunde zusammen. Sie sind am Grunde mehr verschmälert; sie haben bei 5 Cent. Länge nur eine Breite von 3 — 4 Mill., dann erreichen sie bei etwa 6 Cent. Länge eine Breite von 5 — 6 Mill. und behalten diese bei, so lange sie erhalten sind. Ein Blatt von 9 Cent. Länge zeigt uns das stumpf zugerundete Ende; andere sind bei 11 Cent. Länge abgebrochen. Eine zweite Blattspitze ist ebenfalls vorn stumpf zugerundet. Dies zeigt uns auch Fig. 3., die ein einzelnes Blatt darstellt. Die Seiten sind bis gegen die Spitze parallel und erst dort zugerundet. Es hat 15 Nerven, welche aber stellenweise verwischt sind. Fig. 4. zeigt uns deutlich, dass die Blätter am Grunde frei sind; ebenso Fig. 5. und 6.

Den grössten Blattbüschel stellt Taf. XXIX. Fig. 1. dar, welcher einem Fächerblatte einer Palme sehr ähnlich sieht. Zahlreiche Blätter (etwa 21) laufen von einer Zweigspitze aus, welche indessen nicht erhalten ist. Es muss dieselbe nach der Art des Zusammenlaufs der Blätter im Verhältniss zur Grösse derselben sehr dünn gewesen sein. Die Blätter sind gegen den Grund sehr allmählig verschmälert. Sie haben bei 5 Centim. Länge eine Breite von 4 — 5 Mill., bei 6 Cent. Länge eine Breite von 5 — 6 Mill., bei 10 Centim. Länge 5 — 8 Mill., bei einigen bis 9 Mill. Breite, von da an bleiben sie gleich breit und haben daher parallele Seiten. Sie sind bis 17 Cent. Länge erhalten, da aber abgebrochen; sie waren ohne Zweifel länger, und wir haben ihre Länge zu wenigstens 20 Centim. anzu-

nehmen. Es sind die Blätter am Grunde so dicht beisammen stehend, dass sich die Ränder berühren oder stellenweise über einander laufen. Dadurch bekommt der Blattbüschel eine grosse Aehnlichkeit mit einem Palmenblatte, worauf ich den Namen der Gattung gegründet habe. Bei Fig. 1. b. haben wir die vorn stumpfliche Spitze des Blattes. Es sind diese Blätter von 20 bis 23 sehr dicht stehenden, einfachen Nerven durchzogen. Mit der Loupe bemerken wir je zwischen 2 stärkeren Längsnerven Einen sehr feinen, stellenweise verwischten Zwischennerv (Fig. 1. a. vergrössert). In der verschmälerten Partie des Blattes rücken die Nerven näher zusammen und es verringert sich ihre Zahl. Doch habe ich keine Verästelung derselben finden können. Da wo das Blatt sich verbreitert setzen neue Nerven am Rande ein.

31. Phoenicopsis latior Hr. Taf. XXXI. Fig. 1 — 6. XXIX. Fig. 1. c.

Ph. foliis basin versus valde attenuatis, subpetiolatis, 10 — 12 et usque 20 mill. latis, nervis 20 — 30 parallelis, densis, aequalibus, nervo interstitiali unico subtilissimo.

Oberer Amur, nicht selten.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die breiteren, von mehr Nerven durchzogenen, am Grunde aber stärker und in einen kurzen Stiel verschmälerten Blätter. Dass die Blätter auch bei dieser Art in einem Büschel beisammen standen, zeigt ein Blick auf Taf. XXXI. Fig. 1. 5. 6. Noch deutlicher als bei voriger Art sehen wir aus denselben, dass wir es hier nicht mit einem Blattfächer, sondern mit einem Büschel getrennter Blätter zu thun haben. Bei Fig. 5. haben wir noch einen Rest des Kurzzweiges, doch fehlen die Niederblätter; es sind nur undeutliche Eindrücke derselben erhalten. Die Blätter sind in einen dünnen Stiel verschmälert und verbreitern sich ziemlich schnell, sind aber abgebrochen, daneben liegen aber Blattstücke von 12 — 13 Mill. Breite, die von 23 Nerven durchzogen sind. Aehnlich ist Fig. 1. Auch hier erreichen die am Grunde in einen dünnen Stiel verschmälerten Blätter eine beträchtliche Breite; ebenso bei Fig. 3. und 4. Bei Fig. 2. zeigt ein Blattstück das stumpf zugerundete Blattende. Bei einem auf der Rückseite derselben Platte liegenden Blattstücke von 13 Mill. Breite ist die Nervatur sehr schön erhalten. Es sind 23 stärkere, parallele Nerven und zwischen je 2 derselben haben wir einen zarten Zwischennerv (Fig. 2. b. vergrössert).

Zu dieser Art gehören wahrscheinlich die 20 Mill. breiten Blattstücke, welche neben dem grossen Blattbüschel der *Ph. speciosa* auf Taf. XXIX. liegen. Ihre Nervatur ist zwar verwischt, doch scheinen 30 Nerven da zu sein.

32. Phoenicopsis angustifolia Hr. S. 51. Taf. XXXI. Fig. 7. 8.

Oberer Amur, selten.

Die Blätter sind wie bei voriger Art in einen Stiel verschmälert, sie erreichen aber

nur eine Breite von 4 Mill. Sie haben 6 — 7 einfache Längsnerven, ohne Zwischennerven. Bei Fig. 7. waren vier Blätter in einen Büschel zusammengestellt, bei Fig. 8. haben wir 5 Blätter, die aber vom Zweige losgetrennt sind.

Stimmt mit dem Blattbüschel von der Kaja wohl überein und unterscheidet sich von den beiden vorigen Arten durch die viel schmäleren Blätter und den Mangel der Zwischennerven.

II. Baiera Fr. Br.

33. Baiera longifolia Pom. sp. Taf. XXIII. Fig. 1. d. 4. f. Taf. XXVIII. Fig. 1. S. 52.

Oberer Amur und Bureja.

Im Amurlande wurden bis jetzt erst einzelne Blattfragmente gefunden, welche aber verschiedene Formen dieser polymorphen Pflanze darstellen. Taf. XXVIII. Fig. 1. haben wir ein gegen den Grund in einen Stiel verschmälertes Blatt vom Amur, welches eine Breite von 9 Mill. erreicht, wahrscheinlich war es vorn in 2 Lappen gespalten, doch ist diese Partie weggebrochen. Es ist von dicht stehenden Nerven durchzogen. Aehnlich ist Fig. 4. f. Taf. XXIII von der Bureja, welche oben in 2 Lappen sich theilt und sich sehr allmählig am Grunde verschmälert. Taf. XXIII. 1. d. von der Bureja ist mehrfach gabelig zertheilt, die Lappen haben 4 — 6 Längsnerven, von denen die randständigen tiefer sind. Das ganze Blatt war vorn wahrscheinlich in 6 Lappen gespalten.

34. Baiera pulchella Hr. Taf. XX. Fig. 3. c. XXII. 1. a. XXVIII. 3.

B. foliis laciniatis, segmentis lineari-lanceolatis, nervis longitudinalibus 13 — 16 parallelis, simplicibus, validis, nervo interstitiali unico.

Oberer Amur und Bureja.

Steht der vorigen Art zwar nahe, unterscheidet sich aber durch die breiteren, nicht parallelseitigen Blattlappen mit zahlreicheren und stärker hervortretenden Nerven und einem einzelnen Zwischennerv. Leider ist kein Blatt ganz erhalten, und daher die Art der Lappenbildung nicht zu bestimmen. Bei Taf. XXVIII. 3. ist das Blatt gegen den Grund allmählig verschmälert und theilt sich bald in zwei lange Lappen, welche in der Mitte eine Breite von 11 Mill. erreichen; ob diese Lappen vorn nochmals gelappt sind, lässt sich nicht ermitteln, da sie dort abgebrochen sind. Sie haben 14 sehr deutlich vortretende, fast rippenartige, parallele Längsnerven, die am Grunde sich verbinden; zwischen je 2 solcher Nerven bemerkt man mit der Loupe einen zarten Zwischennerv (Fig. 3. b. vergrössert). Ein zweites ähnliches Blatt überkreuzt das vorige, ist aber auch nicht vollständiger erhalten. Es sind 16 Nerven zu zählen. Bei Fig. 3. c. haben wir einen Blattfetzen aus der Nähe des Blattgrundes, der sehr stark hervortretende Längsnerven hat.

Dazu gehören wahrscheinlich auch die Taf. XX. Fig. 3. c. dargestellten Blattfetzen,

welche die abgerundeten Spitzen der Blattlappen darstellen dürften. Sie haben 7 — 8 Nerven.

Taf. XXII. 1. a. ist von der Bureja. Ein langer, schmaler Blattlappen mit 13 Nerven, der zu vorderst in zwei ganz kurze Lappen getheilt ist.

35. Baiera palmata Hr. Taf. XXVIII. Fig. 2. a — d.

B. foliis palmatis, digitato-laciniatis, basin versus angustatis, cuneatis, segmentis oblongo-linearibus, margine parallelis, apice obtuse rotundatis, nervis longitudinalibus 9—13, simplicibus, nervo interstitiali unico.

Oberer Amur.

Es ist zwar kein Blatt vollständig erhalten, doch können wir aus den auf der grossen Steinplatte Fig. 2. liegenden Stücken die Form desselben ermitteln. Wir sehen, dass dasselbe von beträchtlicher Breite war. Es muss vor seiner Zertheilung eine Breite von wenigstens 4 Centim. gehabt haben, und ist von da an gegen die Basis allmählig keilförmig verschmälert. Wahrscheinlich hat es einen kurzen Stiel gehabt, wie die *B. longifolia,* doch ist derselbe nicht erhalten. Der unzertheilte Theil des Blattes hat eine Länge von fast 6 Centim. Er ist von zahlreichen, fächerförmig sich ausbreitenden und stark hervortretenden Nerven durchzogen, welche weiter unten sich gabeln, dann aber einfach bleiben. Diese so verbreiterte Blattfläche ist vorn in mehrere Lappen gespalten. Bei Fig. 2. b. haben wir vier solcher Lappen, von denen je 2 und 2 etwas weiter hinauf verbunden sind. Sie haben eine Breite von 7 — 11 Mill. und eine Länge von 5 — 6 Cent. Sie sind parallelseitig und vorn ganz stumpf zugerundet; sie haben 9 — 13 starke Längsnerven und zwischen je 2 derselben einen sehr zarten Zwischennerv. Das Blatt Fig. 2. a. war vorn wahrscheinlich in 8 Lappen gespalten. Von 6 Lappen sind mehr oder weniger grosse Stücke erhalten; es müssen aber nach der Lage des Blattes auf der linken Seite wenigstens zwei Lappen fehlen; vielleicht sogar vier, wo dann das Blatt 10 Lappen gehabt hätte.

Hat die Nervatur der vorigen Art, unterscheidet sich aber durch die breite unzertheilte, handförmige erste Blatthälfte und die parallelseitigen Blattlappen.

III. Gingko L.

36. Gingko flabellata Hr. Taf. XXVIII. Fig. 6. S. 60.

Oberer Amur.

Das ziemlich wohl erhaltene Blatt vom Amur ist sehr ähnlich Taf. XIII. Fig. 3., nur ist es etwas grösser. In den Blattlappen und in der Art der Zertheilung des Blattes stimmt es aber damit überein. Das Blatt besass sehr wahrscheinlich zunächst 6 Lappen, von denen die äusseren aber grossen Theils zerstört sind, und jeder Lappen war wieder in 2,

durch tiefe Einschnitte getrennte Lappen getheilt, daher das Blatt im Ganzen 12 Lappen hatte. Diese sind länglich oval und von 4 Längsnerven durchzogen. Die Blattlappen haben eine Breite von 4 — 5 Mill. und eine Länge von 15 Mill.

37. Ginkgo pusilla Hr. Taf. XXII. Fig. 4. f. S. 61.

Bureja.

Es liegen mehrere Blattlappen beisammen, welche dieselbe Form und Grösse haben wie bei *G. pusilla*. Sie sind länglich, vorn ziemlich stumpf und haben eine Breite von 3 Mill., bei 12 — 14 Mill. Länge. Sie haben 4 Längsnerven.

38. Ginkgo sibirica Hr. Taf. XX. Fig. 3. b. 6. c. XXII. Fig. 3. S. 61.

Dass diese in Ust-Balei so häufige Art auch am oberen Amur vorkommt, zeigen die Taf. XX. Fig. 3. b. 6. c. abgebildeten Blattreste und dass es an der oberen Bureja ebenfalls zu Hause war Taf. XXII. 3. Es stimmt dieses sehr wohl mit den auf Taf. XI. Fig. 2. 4. 5. von Ust-Balei abgebildeten Blättern überein; das Amur-Blatt hat etwas breitere und stumpfere Lappen. Doch ist mir neuerdings ein von P. Glehn am oberen Amur gesammeltes Blatt zugekommen, das schmälere Lappen besitzt und ganz mit der Art von Ust-Balei übereinstimmt.

IV. Czekanowskia Hr.

39. Czekanowskia rigida Hr. Taf. XX. Fig. 3. d. XXI. 6. e. 8.

Oberer Amur, ziemlich häufig.

Auf mehreren Steinplatten liegen ganze Massen von Nadeln durch einander, auf andern sind dieselben mehr vereinzelt, wie auf Taf. XX. 3. d. und XXI. 6. e. Das wichtigste Stück ist auf Taf. XXI. Fig. 8. abgebildet und wurde schon S. 68 besprochen. Es ist nur ein Theil der ziemlich grossen Steinplatte dargestellt, welche zahlreiche Blätter unserer Pflanze enthält, die völlig mit denen von Ust-Balei übereinstimmen. Sie haben die Breite von 1 Mill., sind lang und gabelig zertheilt. Ueber die Mitte läuft eine seichte Furche. Sie sind zu mehreren zu einem Büschel verbunden, und die Niederblätter sind wenigstens angedeutet. Bei diesen Blattbüscheln liegt ein Fruchtstand, der sehr wahrscheinlich derselben Pflanze angehört und beweist, dass die Niederblätter noch zur Zeit der Fruchtreife vorhanden, also ausdauernd waren. An einer ungegliederten, ziemlich starken und gestreiften Spindel sitzen die kurzgestielten Früchte. Wir bemerken je zwei 7—8 Mill. lange und $2^1/_2$ Mill. breite, glänzend schwarze Nüsschen, welche sehr feine Längsstreifen haben (Fig. 8. c. vergrössert). Sie sind zwar nahe beisammen stehend, doch bis auf den Grund deutlich von einander getrennt. Auf der inneren Seite durch eine ziemlich gerade, auf der

äusseren durch eine convexe Linie begränzt. Sie sind vorn zugerundet und an der innern Ecke etwas zugespitzt, doch nicht in einen Schnabel verlängert, wodurch sie von den Nüsschen des *Ephedrites antiquus* leicht unterschieden werden können. Ob sie ursprünglich von einer lederartigen Hülle umgeben waren, ist nicht sicher zu ermitteln, doch scheint dieselbe durch eine dünne Kohlenrinde, die bei den untersten beiden Nüsschen bemerkt wird, angedeutet. Wir betrachten die beiden Nüsschen als zwei nackte Samen, entsprechend den beiden fruchtartigen Samen von Ginkgo, da sie aber näher beisammen stehen als bei Ginkgo, so sind sie auf der inneren Seite abgeflacht und ähneln darin mehr den beiden Nüsschen von Ephedra. Die Spindel aber, welche sie trägt, ist nicht gegliedert, wie bei Ephedra; auch fehlt jede Spur von Deckblättern, welche die Frucht von Ephedra umgeben. Immerhin dürfte die Gattung Czekanowskia in ihrer Fruchtbildung den Uebergang von den Taxineen zu den Gnetaceen vermitteln.

II. Fam. Abietineae.

I. Pinus L.

40. Pinus Nordenskiöldi Hr. Taf. XXII. Fig. 4. a. b. XXVII. Fig. 9. a. XXVIII. Fig. 4. S. 76.

Oberer Amur und Bureja.

Während mir von Ust-Balei von dieser Art nur eine Nadel zukam, haben wir vom oberen Amur und der Bureja ziemlich zahlreiche Blätter, welche mit denen von Spitzbergen wohl übereinstimmen. Bei Taf. XXVIII. Fig. 4. haben wir eine grosse Zahl von Nadeln, welche auf einer Steinplatte beisammen liegen, und von denen nur einige der deutlichsten gezeichnet wurden. Die meisten haben nur eine Breite von 2 Mill., doch liegen ein paar dabei, die 3 Mill. Breite haben. Sie sind parallelseitig und vorn zugespitzt; von einem Mittelnerv durchzogen; mit der Loupe sind bei einigen Nadeln noch Andeutungen von 3 sehr zarten Längsstreifen zu sehen (XXVIII. 4. c. viermal vergrössert), während bei anderen Blättern diese nicht zu sehen sind. Sie sind glatt, glänzend, lederartig. Neben diesen Blättern liegt ein ovaler $8\frac{1}{2}$ Mill. langer und 5 Mill. breiter Same, der flachgedrückt und mit feinen, concentrischen Streifen versehen ist (Fig. 4. b.). Er ist ähnlich dem auf Taf. IX. Fig. 15. und 16. meiner Beiträge zur foss. Flora Spitzbergens abgebildeten und als *Carpolit. hyperboreus* bezeichneten Samen, der dort auch bei Blattresten der *P. Nordenskiöldi* liegt. Indessen findet sich dort bei diesen Blättern noch ein kleiner Same (l. c. Fig. 1. 2.), welcher mit grösster Wahrscheinlichkeit als Pinus-Same angesprochen werden kann.

Die Taf. XXVII. Fig. 9. a. dargestellten Blattreste gehören wohl auch zur vorliegenden Art. Sie sind über 6 Centim. lang.

Von der Bureja sind uns nur wenige Blattreste zugekommen. Es liegen einige derselben auf Taf. XXII. Fig. 4. a. b. c. Das Blattstück bei 4. a. hat eine Breite von 3 Mill., während die andern nur 2 Mill. Breite haben. Wo sie erhalten sind, laufen sie in eine Spitze aus.

Bei Taf. XXIII. Fig. 4. e. haben wir nur Bruchstücke dieser Nadeln.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1 — 3. Thyrsopteris Maakiana von der Kaja. 1. a. steriler Wedel; 1. b. fertiler Wedel; 1. c. Asplenium whitbiense, 1. d. Phoenicopsis angustifolia.

Fig. 2. steriler Wedel; 2. c. d. vergrössert.

Fig. 3. a. Podozamites lanceolatus Lindl. sp.; 3. b. Thyrsopteris Maakiana.; 3. c. vergrössert.

Fig. 4. Thyrsopteris Murrayana Brgn. sp. vergrössert; 4. b. fertiles Wedelstück von Ust-Balei; 4. c. vergrössert.

Fig. 5. Thyrsopteris gracilis, von der Kajamündung.

Fig. 6. 7. Thyrsopteris elegans Kunze.; 6. steriler Wedel; 6. b. c. vergrössert; 7. fertiles Wedelstück; 7. b. vergrössert.

Fig. 8. Confervites subtilis; 8. b. vergrössert; 8. c. stärker vergrössert.

Fig. 9. Trichopitys setacea von Ust-Balei; 9. b. vergrössert.

Taf. II.

Fig. 1—4. Thyrsopteris Murrayana Brgn. sp.; Fig. 1. von Ust-Balei; 2. und 3. von der Kaja; 2. b. Asplenium whitbiense.

Fig. 3. Thyrsopteris Murrayana, daneben Blattfetzen der Phoenicopsis angustifolia; Fig. 4. Fruchtwedel von Ust-Balei, 4. b. vergrössert.

Fig. 5. und 6. Thyrsopteris Maakiana; 5. Fruchtwedel von Ust-Balei; 5. b. vergrössert; 6. steriler Wedel von der Kaja.

Fig. 7. Dicksonia clavipes von der Kaja; 7. b. vergrössert.

Fig. 8. Sphenopteris baicalensis; 8. b. vergrössert.

Fig. 9. Sphenopteris Trautscholdi von Ust-Balei; 9. b. vergrössert.

Fig. 10. 11. Sphenopteris gracillima von Ust-Balei; 10. b. 11. b. vergrössert.

Fig. 12. 13. Adiantites Schmidtianus von Ust-Balei; 12. b. 13. b. vergrössert.

Fig. 14. Sphenopteris amissa von Ust-Balei; 14. b. vergrössert.

Fig. 15. Trichopitys pusilla von Ust-Balei; 15. b. vergrössert.

Taf. III.

Fig. 1. 2. Asplenium whitbiense Brgn. sp. von der Kaja; 1. b. vergrössert.

Fig. 3 — 6. Asplenium whitbiense tenue von der Kaja; 3. b. vergrössert.

Fig. 7. Asplenium argutulum; 7. c. d. vergrössert.

Taf. IV.

Fig. 1 — 7. Phyllotheca sibirica von Ust-Balei; 2. b. 4. b. Blätter vergrössert; 6. b. c. Blattscheiden vergrössert; 7. Wurzeln.

Fig. 8 — 10. Podozamites ensiformis von Ust-Balei; 8. c. Pinus Nordenskiöldi.

Fig. 11. 12. Podozamites cuspiformis von Ust-Balei.

Fig. 13. Podozamites gramineus von Ust-Balei.

Fig. 14. 15. Androstrobus sibiricus von Ust-Balei.

Fig. 16. Cycadites planicosta.

Taf. V. bis XVI.

Mit Ausnahme von Taf. X. Fig. 8., Taf. XIII. Fig. 5. 11. 14. 15., Taf. XIV. Fig. 37., welche von der Kaja stammen, sind alle auf diesen Tafeln dargestellten Pflanzen von Ust-Balei.

Taf. V.

Fig. 1 — 7. Czekanowskia setacea; 1. b. Ginkgo Huttoni; 1. c. Same von Baiera; 4. b. Same von Ginkgo; 5. c. Niederblatt vergrössert; 5. b. Blattanschwellung (Pilz) vergrössert.
Fig. 8 — 11. Czekanowskia rigida; 8. b. c. 9. b. Blattstücke vergrössert.

Taf. VI.

Fig. 1 — 6. Czekanowskia setacea; 1. b., 2. b. Blattanschwellungen vergrössert; 2. c. Niederblatt vergrössert.
Fig. 7. Czekanowskia rigida.

Taf. VII.

Restaurirte Blätter von Baiera und Ginkgo.

Taf. VIII.

Fig. 1 — 11. Baiera longifolia; 5. b. c. Blattstücke vergrössert; 11. b. fertiles Wedelstück von Thyrsopteris Murrayana.

Taf. IX.

Fig. 1 — 11. Baiera longifolia; 1. b. c. Samen; 8. 9. 10. 11. männliche Blüthenkätzchen; 8. b. 11. b. vergrössert; 6. b. Blattstück vergrössert; Fig. 5. b. Ginkgo sibirica; 5. c. Ginkgo pusilla; 7. neben dem Blatte der Baiera Abdruck der Schale von Estheria Middendorffii Jon.
Fig. 12. Männliche Blüthenkätzchen von Taxus baccata (nach Descaisne).

Taf. X.

Fig. 1 — 5. Baiera Czekanowskiana; 1. b. Blattstück vergrössert; 2. b. Czekanowskia rigida; 4. b. am Stiel befestigte Frucht; 4. c. Czekanowskia setacea; 5. Blüthenkätzchen.
Fig. 6. 7. a. Samen von Baiera longifolia; 7. b. c. e. Ginkgo pusilla; 7. d. Same vergrössert.
Fig. 8. Ginkgo Huttoni; 8. b. Fruchtstiel; 8. c. männliches Kätzchen.
Fig. 9. Ginkgo biloba, Stück eines männlichen Kätzchens; 9. b. vergrössert.
Fig. 10. Ginkgo biloba, Früchte.
Fig. 11. Czekanowskia setacea, Samen und Blätter.

Taf. XI. Ginkgo sibirica.

Fig. 1. a. Blatt; 1. b. männliches Blüthenkätzchen; 1. c. vergrössert; 1. b. b. Blattstück vergrössert.
Fig. 3. Blatt; 3. b. Kaidacarpum stellatum.
Fig. 1 — 8. Blätter; 9 — 12. männliche Blüthenkätzchen; 9. b. 10. b. Staubgefässe vergrössert.
Fig. 13 — 20. Ginkgo-Samen; 14. b. 20. vergrössert.

Taf. XII. Ginkgo lepida.

Taf. XIII.

Fig. 1. 2. Ginkgo Schmidtiana.
Fig. 3. 4. Ginkgo flabellata; 4. b. Samaropsis rotundata.
Fig. 5. Ginkgo pusilla.
Fig. 6 — 8. Ginkgo concinna; 6. c. 8. b. vergrössert.
Fig. 9. Brachyphyllum insigne; 9. b. Zweigrest.
Fig. 10 — 13. Leptostrobus laxiflora; 10. a. Fruchtstand; b. Same; d. Zapfenschuppe vergrössert; 10. c. Czekanowskia setacea; d. Zamiostrobus orientalis; 10. e. restaurirt.
Fig. 14. Leptostrobus crassipes.
Fig. 15. Leptostrobus microlepis; 15. b. c. vergrössert.

Taf. XIV.

Fig. 1. Pinus Maakiana; 1. c. vergrössert.
Fig. 2. Elatides ovalis.
Fig. 3. 4. Elatides Brandtiana.
Fig. 5. Elatides parvula.
Fig. 6. Elatides falcata; 6. c. Blatt vergrössert.
Fig. 7. Ephedrites antiquus, 2 Nüsschen; 24. 25. Deckblätter; 26 — 32. Zweige; 29. b. vergrössert.
Fig. 8 — 14. Samaropsis caudata; 10. b. vergrössert.
Fig. 15 — 20. 27. b. 28. b. 30. b. Samaropsis rotundata; 10. b. 16. b. 18. b. 19. b. vergrössert.
Fig. 21 — 23. Samaropsis parvula.
Fig. 37. Samaropsis Kajensis.
Fig. 33 — 36. Ephedra alata.

Taf. XV.

Fig. 1. a. b. Ephedrites antiquus; c. Samaropsis rotundata; 1. d. Lycopodites tenerrimus.
Fig. 2 — 8. Lycopodites tenerrimus; 5. b. c. 7. 8. 6. b. vergrössert.
Fig. 9 — 16. Kaidacarpum sibiricum; 9. männliche Blüthen? 9. b. Zapfenschuppe von Leptostrobus laxiflora; 11. b. Baiera longifolia.
Fig. 17. Kaidacarpum parvulum.
Fig. 18 — 20. Kaidacarpum stellatum.

Taf. XVI.

Fig. 1 — 7. Dicksonia concinna; 1. b. 6. zweimal vergrössert; 1 — 6. von der Bureja; 7. fertiler Wedel vom oberen Amur; 7. b. vergrössert.
Fig. 8. Asplenium whitbiense tenue von der Bureja; 8. b. Fiederchen vergrössert.

Taf. XVII. von der Bureja.

Fig. 1. 2. Dicksonia Saportana; 1. c. 2. b. vergrössert.
Fig. 3. Dicksonia gracilis; 3. b. vergrössert.
Fig. 4. Dicksonia Glehniana; 4. b. vergrössert.
Fig. 5. Adiantites Nympharum; 5. b. vergrössert.

Taf. XVIII. vom oberen Amur.

Fig. 1 — 3. Dicksonia Saportana; 1. fertiler Wedel; 1. b. vergrössert.
Fig. 4. Dicksonia acutiloba; 4. b. c. vergrössert.
Fig. 5. Dicksonia longifolia.
Fig. 6. 7. Dicksonia Glehniana. 7. b. vergrössert.
Fig. 8. Thyrsopteris prisca; 8. b. vergrössert.

Taf. XIX. vom oberen Amur.

Fig. 1 — 4. Asplenium argutulum; 1. b. 3. b. c. vergrössert.
Fig. 5 — 7. Asplenium distans.

Taf. XX. vom oberen Amur.

Fig. 1 — 3. a. Asplenium whitbiense tenue; 3. b. Ginkgo sibirica; 3. c. Baiera pulchella; 3. d. Czekanowskia rigida.
Fig. 4. 5. 6. a. Asplenium whitbiense; 6. b. Podozamites ensiformis; 6. c. Ginkgo sibirica.

Taf. XXI. vom oberen Amur.

Fig. 1. 2. Asplenium spectabile; 2. c. vergrössert 2. d. fertiles Fiederchen; 2. b. Equisetum.
Fig. 3. 4. Asplenium whitbiense; 3. a. 4. fertile Fiederchen; 4. b. vergrössert.
Fig. 5. Taeniopteris parvula; 5. b. vergrössert.
Fig. 6. a. b. Adiantites amurensis; 6. d. vergrössert; 6. c. Czekanowskia rigida.
Fig. 7. Adiantites Schmidtianus; 7. b. c. vergrössert.
Fig. 8. Czekanowskia rigida; a. Fruchtstand; b. Blätter; c. vergrössert.

Taf. XXII. von der Bureja.

Fig. 1. a. Baiera pulchella; 1. b. c. Podozamites lanceolatus Eichwaldi.
Fig. 2. Ctenis orientalis.
Fig. 3. Ginkgo sibirica.
Fig. 4. a. b. c. Pinus Nordenskiöldi; 4. d. e. Podozamites lanceolatus Eichwaldi; 4. f. Ginkgo pusilla; 4. g. Asplenium whitbiense.
Fig. 5 — 7. Equisetum burejense.
Fig. 8. Equisetum spec.
Fig. 9. a. Asplenium tapkense; 9. b. vergrössert; 9. c. Asplen. whitbiense; 9. e. Elaterites sibiricus; 9. e. e. vergrössert.

Taf. XXIII. Bureja.

Fig. 1. a. Anomozamites acutilobus; 1. b. Cycadites gramineus; 1. d. Baiera longifolia; 1. c. Podozamites lanceolatus Eichwaldi.
Fig. 2. 3. Anomozamites Schmidtii.
Fig. 4. a. b. c. Podozamites lanceolatus Eichwaldi; 4. a. a. vergrössert; 4. e. Pinus Nordenskiöldi; 4. f. Baiera longifolia; ff. vergrössert.

Taf. XXIV. Amur.

Fig. 1 — 3. b. Anomozamites acutilobus; 3. a. Podozamites.
Fig. 4 — 7. Anomozamites Schmidtii. 6. mit Fruchtblatt; 7. b. Same von Anomozamites?
Fig. 8. Pterophyllum Sensinovianum.

Taf. XXV. Amur.

Fig. 1. Anomozamites angulatus.
Fig. 2 — 6. Pterophyllum Helmersenianum.
Fig. 7. 8 Pterophyllum lancilobum.
Fig. 9. Anomozamites acutangulus.

Taf. XXVI. Amur.

Fig. 1. Podozamites Glehnianus.
Fig. 2. 3. Podozamites lanceolatus Eichwaldi.
Fig. 4. a. Podozamites lanceolatus intermedius; 4. b. vergrössert; 4. c. Cycadites gramineus.
Fig. 5. 6. Podozamites lanceolatus latifolius.
Fig. 7. Podozamites lanceolatus distans.
Fig. 8. Podozamites lanceolatus; a. intermedius; b. c. latifolius; d. Czekanowskia.
Fig. 9. Podozamites lanceolatus Eichwaldi.
Fig. 10. Podozamites lanceolatus genuinus.
Fig. 11. Podozamites angustifolius von Ust-Balei; 10. b. Elatides Brandtiana.

Taf. XXVII. Amur.

Fig. 1. Podozamites lanceolatus Eichwaldi.
Fig. 2. Podozamites lanceolatus ovalis.

Fig. 3. a. Podozamites lanceolatus distans; 3. c. vergrössert; 3. b. Anomozamites.
Fig. 4. a. Podozamites lanceolatus distans; b. Anomozamites.
Fig. 5. Podozamites lanceolatus; a. b. minor.
Fig. 6. 7. 8. Podozamites lanceolatus minor.
Fig. 9. b. 10. Podozamites plicatus; 9. a. Pinus Nordenskiöldi.

Taf. XXVIII. Amur.

Fig. 1. Baiera longifolia.
Fig. 2. a. b. c. d. Baiera palmata; 2. e. f. g. Phoenicopsis speciosa.
Fig. 3. Baiera pulchella; 3. b. vergrössert.
Fig. 4. a. Pinus Nordenskiöldi; 4. c. vergrössert; 4. b. ein Samen.
Fig. 5. a. Podozamites ensiformis; 5. e. vergrössert; 5. b. Podoz. lanceolatus; 5. c. d. Holzstücke.
Fig. 6. Ginkgo flabellata.

Taf. XIXX. Amur.

Fig. 1. 2. Phoenicopsis speciosa; 1. a. vergrössert; 1. c. Phoenic. latior; 1. d. Pterophyllum Helmersenianum.

Taf. XXX. Amur.

Phoenicopsis speciosa.

Taf. XXXI. Amur.

Fig. 1 — 6. Phoenicopsis latior; 2. b. vergrössert.
Fig. 7. 8. Phoenicopsis angustifolia.

Index.

Die mit einem * bezeichneten Namen sind Synonyma.

	pag.
Adiantites amurensis Hr.	94.
— Nympharum Hr.	93.
— Schmidtianus Hr.	36. 93.
*Alethopteris whitbiensis Eichw.	38.
* — recentior Schimp.	98.
Androstrobus sibiricus Hr.	47.
Anomozamites acutilobus Hr.	102.
— angulatus Hr.	103.
— Schmidtii Hr.	100.
Asplenium argutulum Hr.	41. 96.
— distans Hr.	97.
— spectabile Hr.	96.
— tapkense Hr.	40.
— whitbiense Brgn. sp.	38. 94.
Baiera Czekanowskiana Hr.	56.
— longifolia Pom. sp.	52. 114.
— palmata Hr.	115.
— pulchella Hr.	114.
Brachyphyllum insigne Hr.	75.
*Cladophlebis whitbiensis Br.	38.
Confervites subtilis Hr.	28.
*Coniopteris Murrayana	30.
Ctenis orientalis Hr.	105.
Cycadites gramineus Hr.	100.
— planicosta Hr.	44.
*Cyclopteris digitata	59.
* — Huttoni	59.
Czekanowskia rigida Hr.	70. 116.
— setacea Hr.	68.
Dicksonia acutiloba Hr.	92.
— clavipes Hr.	33.
— concinna Hr.	34. 87.
— Glehniana Hr.	91.
— gracilis Hr.	92.
— longifolia Hr.	90.
— Saportana Hr.	89.
*Dicropteris longifolia Pom.	52.
Elatides Brandtiana Hr.	78.
— falcata Hr.	79.
— ovalis Hr.	77.
— parvula Hr.	78.
Ephedrites antiquus Hr.	82.
Equisetum Burejense Hr.	99.
Ginkgo concinna Hr.	63.
— flabellata Hr.	60. 115.
— Huttoni Stb. sp.	59.
— lepida Hr.	62.
— pusilla Hr.	61. 116.
— Schmidtiana Hr.	60.
— sibirica Hr.	61. 116.
*Hymenophyllites Murrayanus Zign.	30.
*Jeanpaulia longifolia Sap.	52.
Kaidacarpum parvulum Hr.	86.
— sibiricum Hr.	84.

pag.
Kaidacarpum stellatum Hr. 85.
Leptostrobus crassipes Hr. 73.
— laxiflora Hr. 72.
— microlepis Hr. 74.
Lycopodites tenerrimus Hr. 42.
*Neuropteris arguta Lindl. 41.
* — recentior Lindl. 97.
*Pecopteris dilatata Eichw. 38.
* — indica Oldh. 38.
* — Murrayana Brgn. 30.
* — tenuis Brgn. 38.
* — recentior Phill. 97.
* — whitbiensis Brgn. 38.
Phoenicopsis angustifolia Hr. 41. 113.
— latior Hr. 113.
— speciosa Hr. 112.
Phyllotheca sibirica Hr. 43.
Pinus Maakiana Hr. 76.
— Nordenskiöldi Hr. 76. 117.
Podozamites augustifolius Eichw. sp. 45.
— cuspiformis Hr. 46.
* — Eichwaldi Schimp. 106.
— ensiformis Hr. 46. 111.
— Glehnianus Hr. 111.
— gramineus Hr. 46.
— lanceolatus Lindl. sp. 45. 106.
— plicatus Hr. 111.
*Polystichites Murrayanus Pr. 30.
*Pteris whitbiensis Ett. 38.

pag.
*Pteris recentior Ett. 98.
Pterophyllum Helmersenianum Hr. 104.
— lancilobum Hr. 104.
— Sensinovianum Hr. 105.
Samaropsis caudata Hr. 81.
— Kajensis Hr. 81.
— rotundata Hr. 80.
*Solenites Murrayana Lindl. 71.
Sphenopteris amissa Hr. 35.
— baicalensis Hr. 34.
— gracillima Hr. 35.
* — Murrayana Zigno 30.
* — prisca Eichw. 86.
— Trautscholdi Hr. 35.
Taeniopteris minuta Hr. 98.
Thyrsopteris elegans Kunze 29.
— gracilis Hr. 32.
— Maakiana Hr. 31.
— Murrayana Brgn. sp. 30.
— prisca Eichw. sp. 86.
Trichopitys pusilla Hr. 64.
— setacea Hr. 64.
*Tympanophora racemosa Lindl. 30.
Zamiostrobus orientalis Hr. 47.
*Zamites angustifolius Eichw. 45.
* — distans Pr. 106.
* — Haueri Ett. 106.
* — lanceolatus Eichw. 106.
*Zamia lanceolata Lindl. 106.

Berichtigungen.

S. 4. Der erwähnte undeutliche Abdruck ist die Schale der *Estheria Middendorffii* Jon.

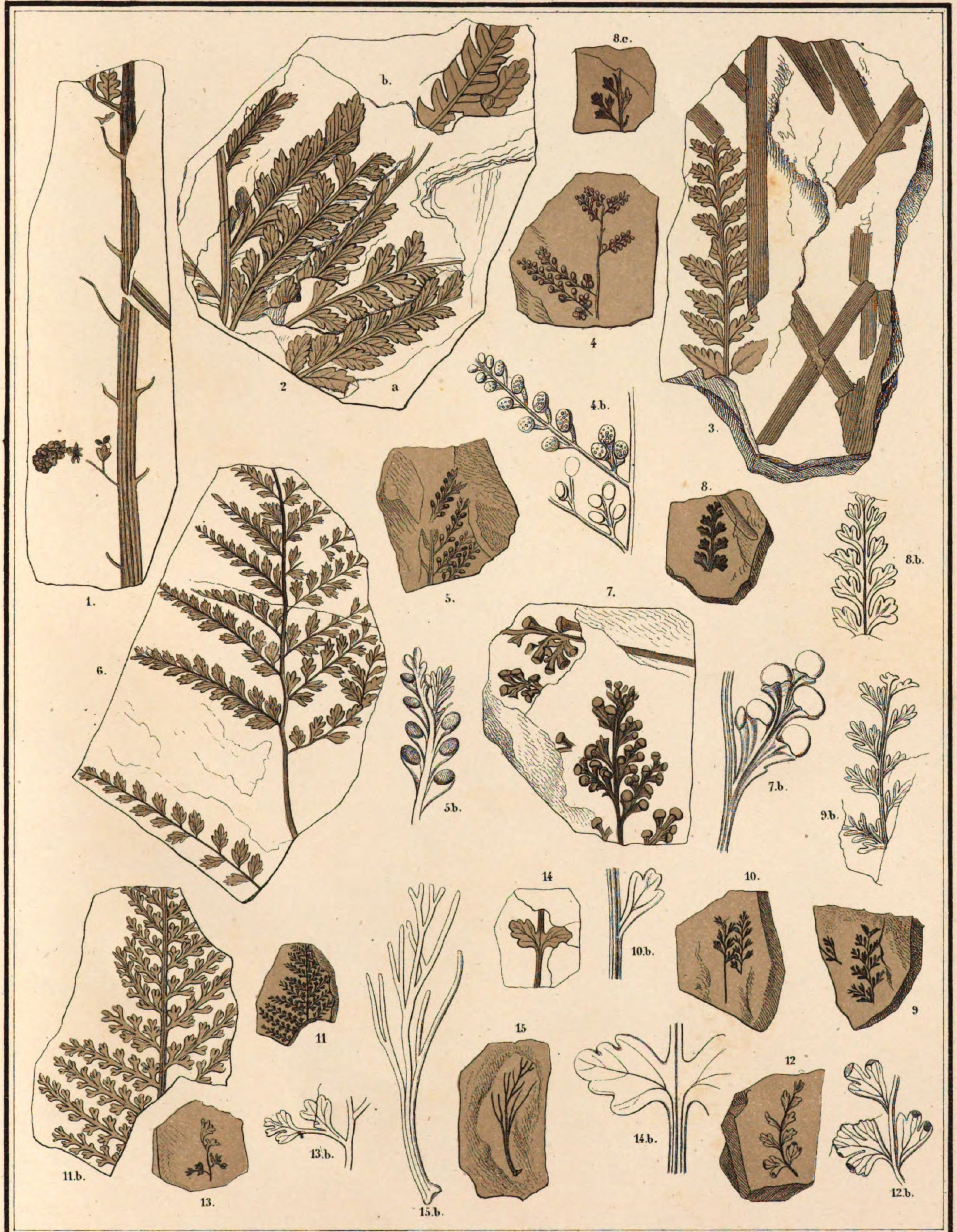
S. 6. Es hat sich erst nach dem Abdruck dieser Stelle herausgestellt, dass 3 Arten Farn nicht von der Kaja, sondern von Ust-Balei stammen, daher auf Kaja 7 und auf Ust-Balei 9 Farn kommen, und auf erstere Stelle 19, auf letztere aber 48 Species von Pflanzen.

Während des Druckes sind mir noch einige Pflanzen neuer Fundorte zugekommen, welche betreffenden Ortes im Texte des speciellen Theiles erwähnt sind.



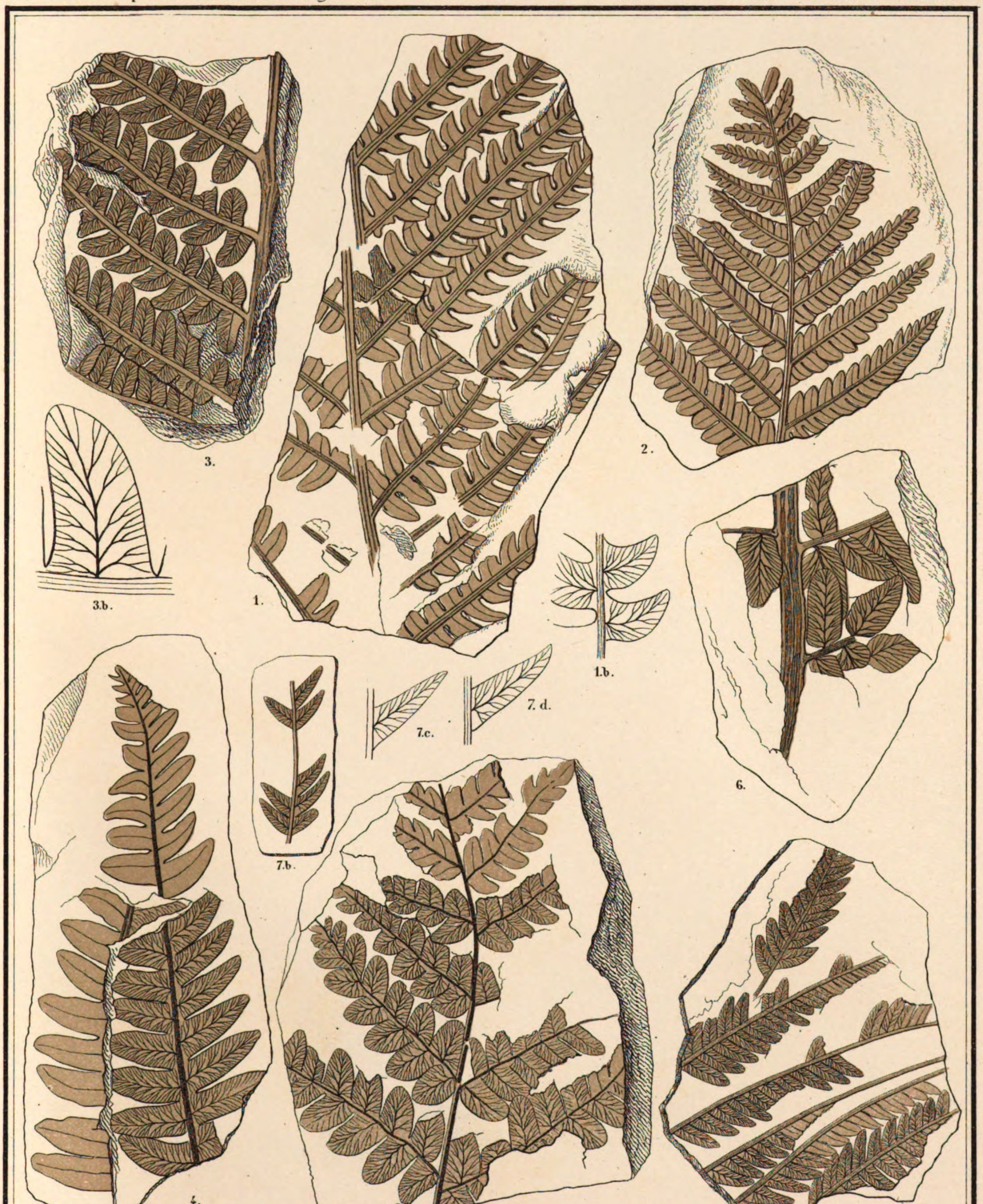
Wurster, Randegger & Cᵉ Winterthur

Fig. 1-3. Thyrsopteris Maakiana. 4. Th. Murrayana. 5. Th. gracilis. 6. 7. Th. elegans Kunze. 8. Confervites subtilis. 9. Trichopitys setacea. 1.c. Asplenium whitbiense tenue. 1.d. Phoenicopsis angustifolia. 3. a. Podozamites lanceolatus.



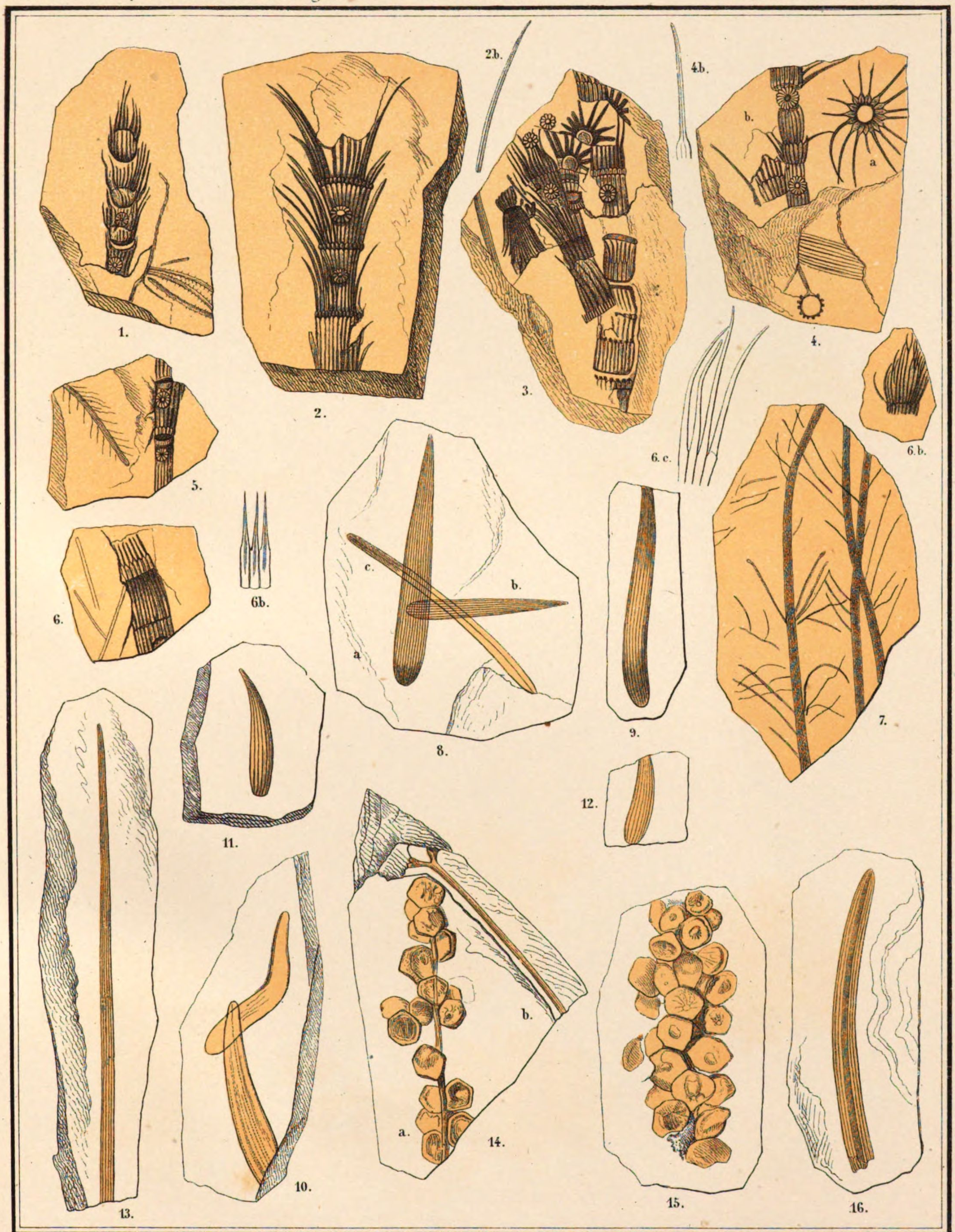
Wurster, Randegger & Cie. Winterthur.

Fig. 1-4. Thyrsopteris Murrayana. 5. 6. Th. Maakiana. 7. Dicksonia clavipes. 8. Sphenopteris baicalensis. 9. Sph. Trautscholdi. 10. 11. Sph. gracillima. 14. Sph. amissa. 12. 13. Adiantites Schmidtianus. 15. Trichopitys pusilla.



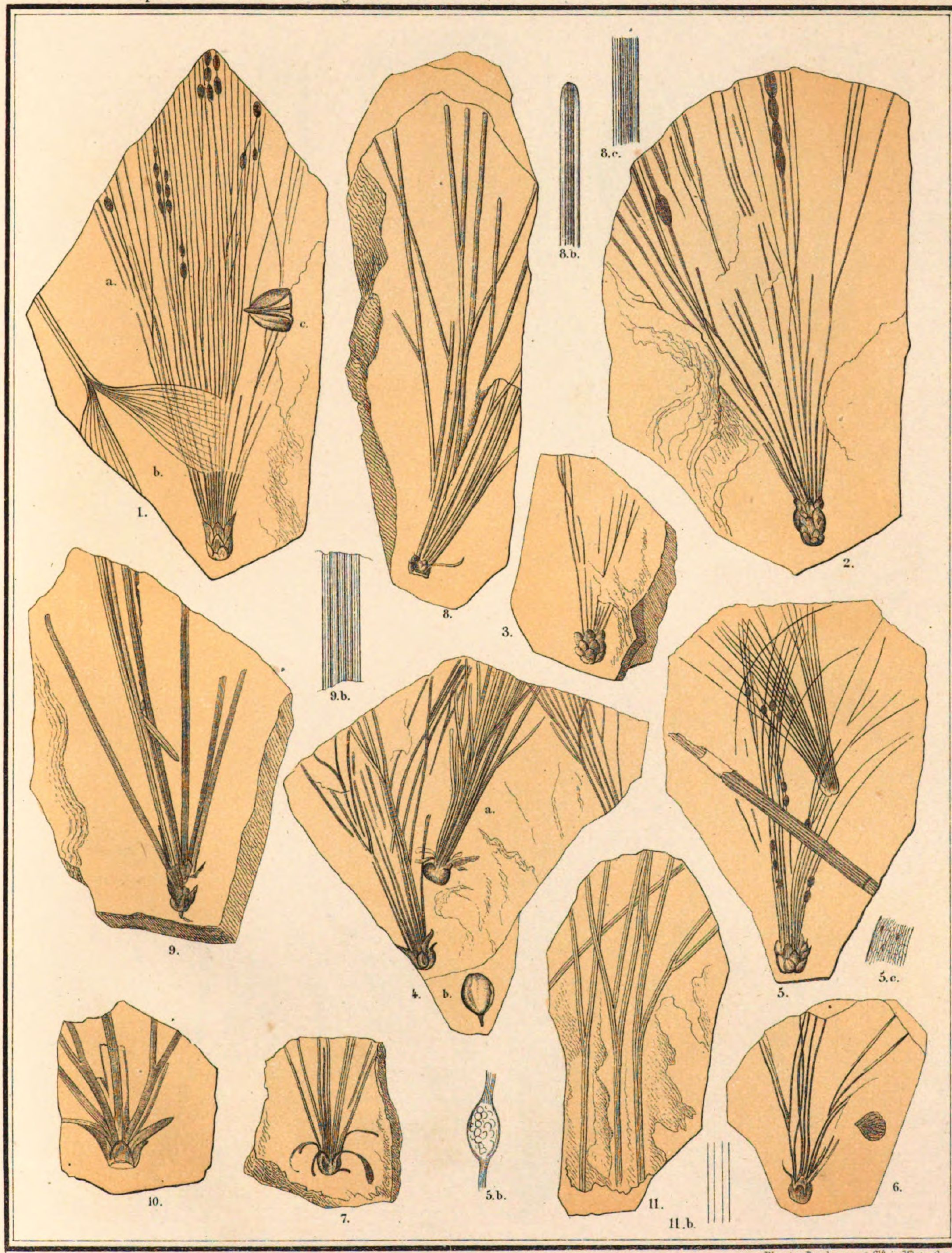
Wurster Randegger & Cie Winterthur

Fig. 1. 2. Asplenium whitbiense. 3-6. A. whitbiense tenue. 7. A. argutulum.



Wurster, Randegger & C[ie]. Winterthur

Fig. 1-7. Phyllotheca sibirica. 8-10. Podozamites ensiformis. 11. 12. P. cuspiformis. 13. P. gramineus. 14. 15. Androstrobus sibiricus. 16. Cycadites planicosta.



Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1-7. Czekanowskia setacea. 8-11. C. rigida. 1. b. Ginkgo Huttoni.

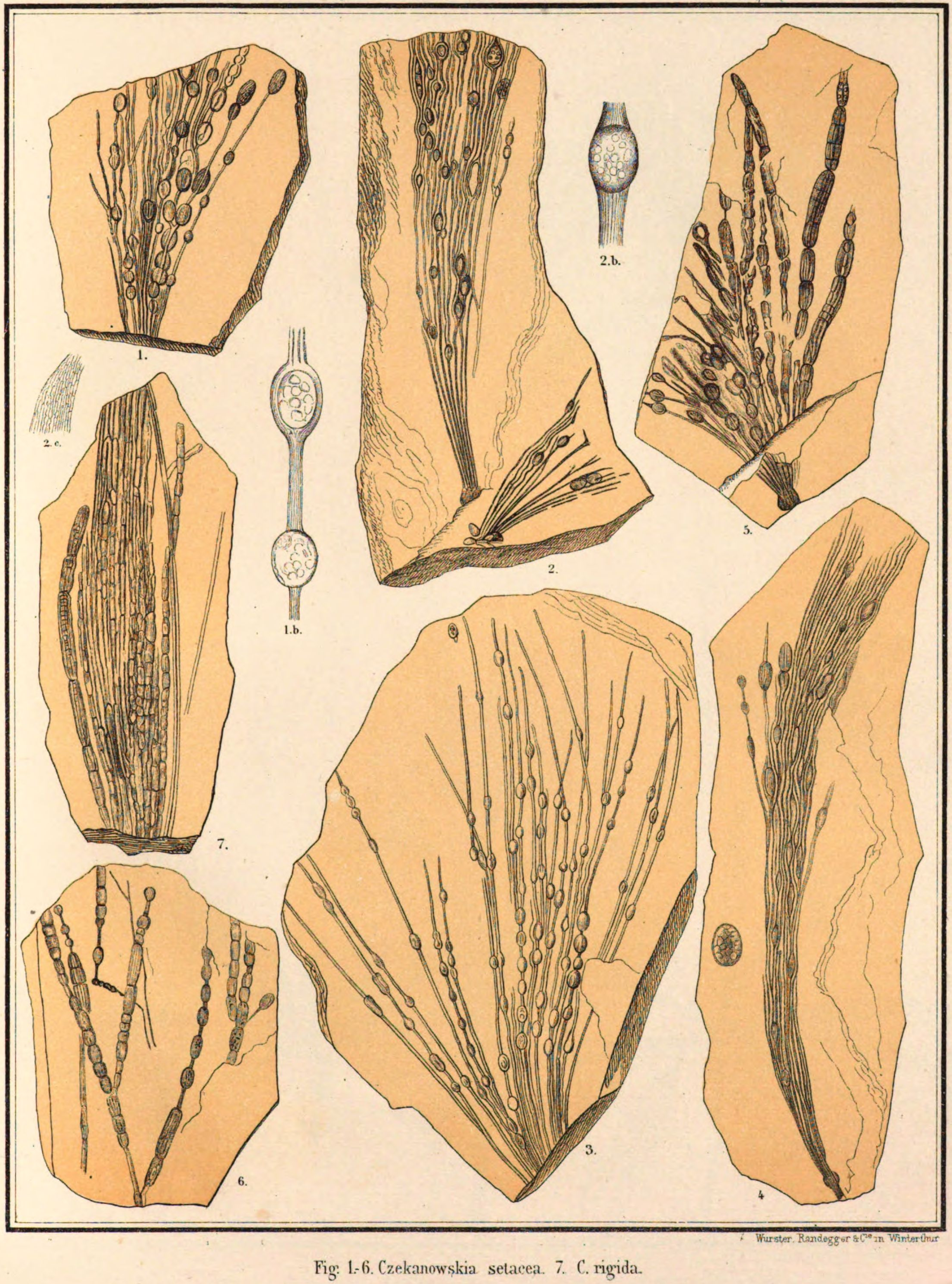


Fig. 1.-6. Czekanowskia setacea. 7. C. rigida.





Wurster, Randegger & Cie Winterthur.

Fig. 1. Baiera Czekanowskiana. 2. 3. B. longifolia. 4. Ginkgo Huttoni. 5. G. Schmidtiana. 6. G. sibirica. 7. G. lepida. 8. G. concinna. 9. G. pusilla. 10. G. flabellata.



Wurster, Randegger & Cie Winterthur.

Baiera longifolia.

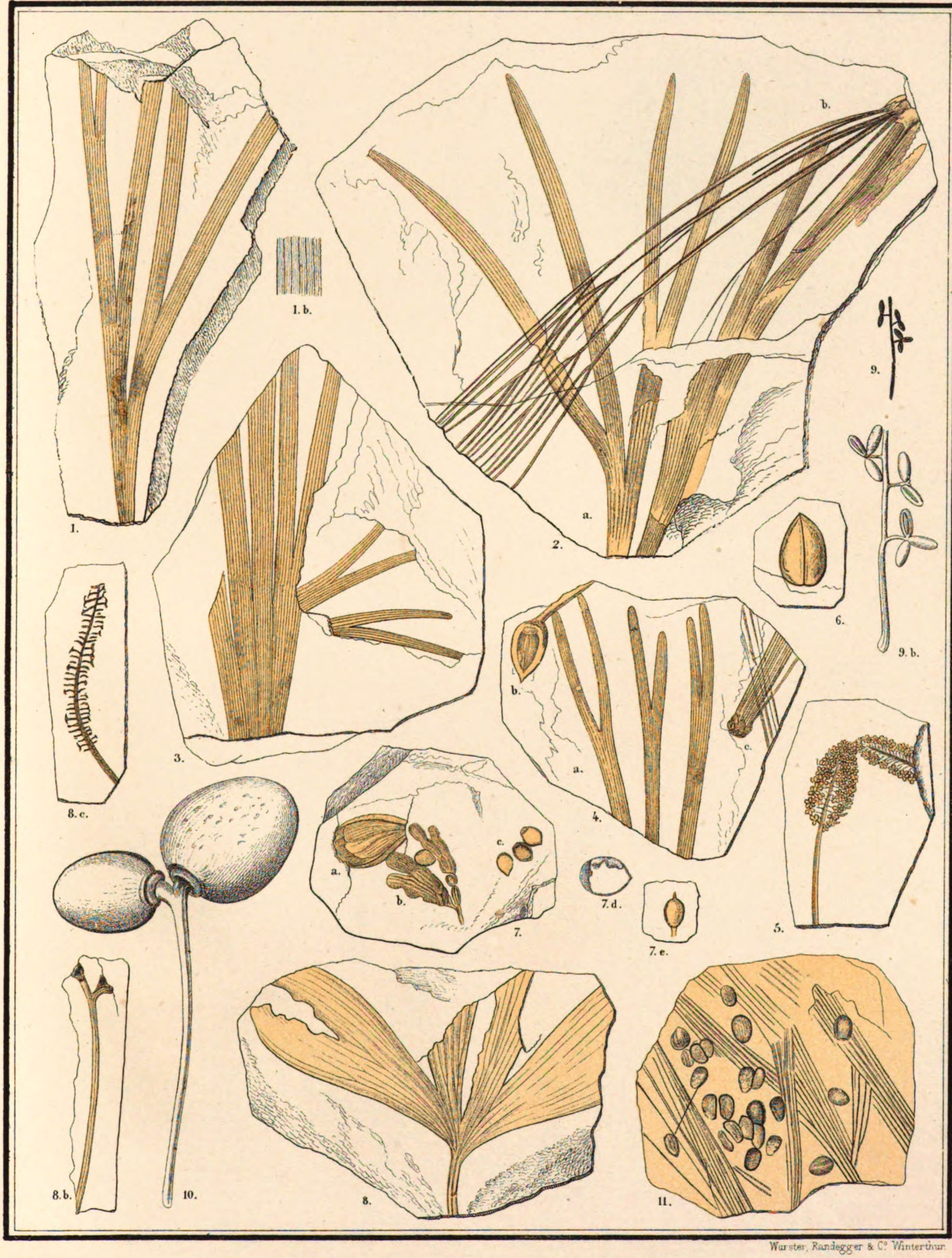




Wurster, Randegger & C^ie Winterthur.

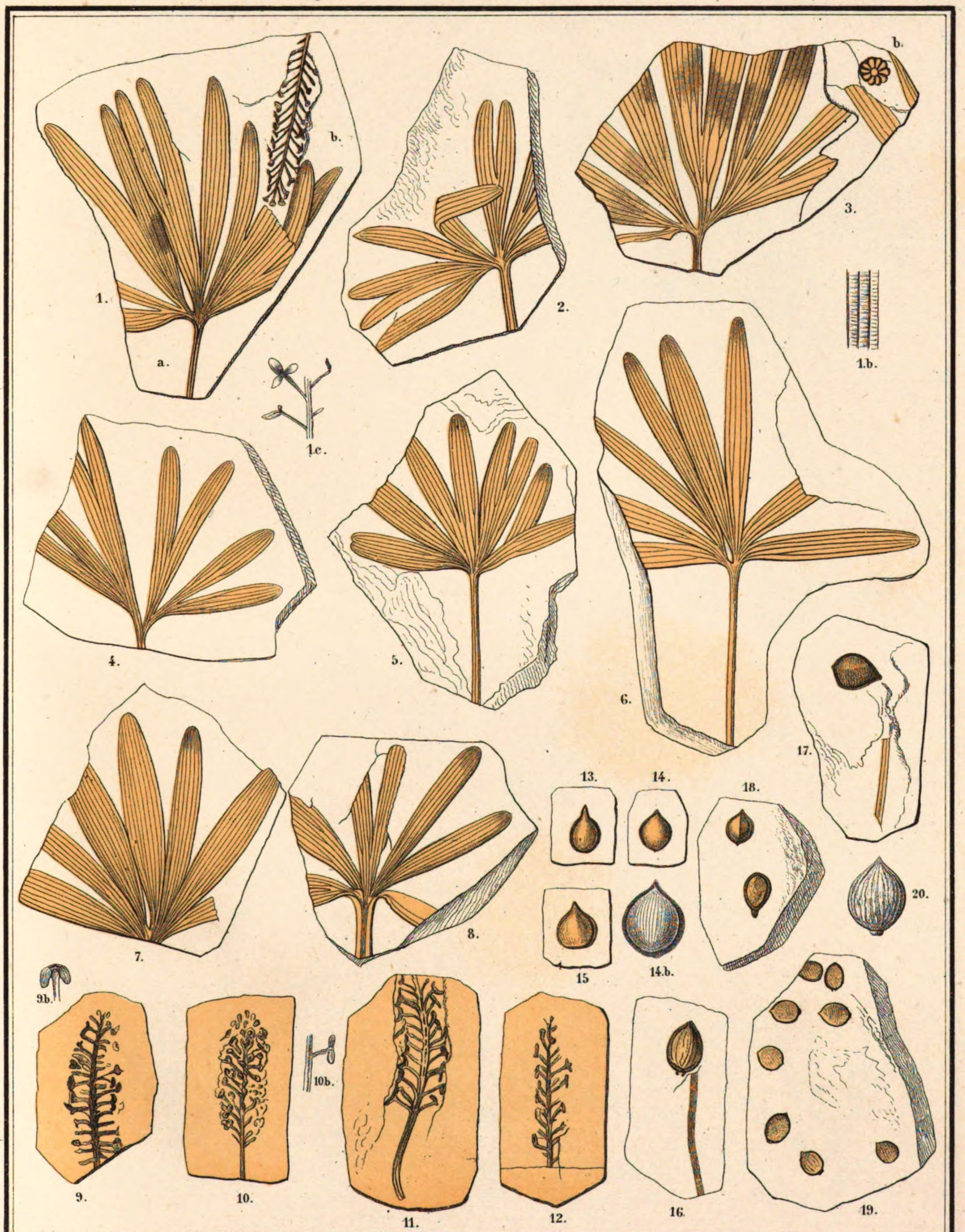
Fig. 1.-11. Baiera longifolia. 5. b. Ginkgo sibirica. 5. c. G. pusilla. 12. Taxus.





Wurster, Randegger & Co Winterthur.

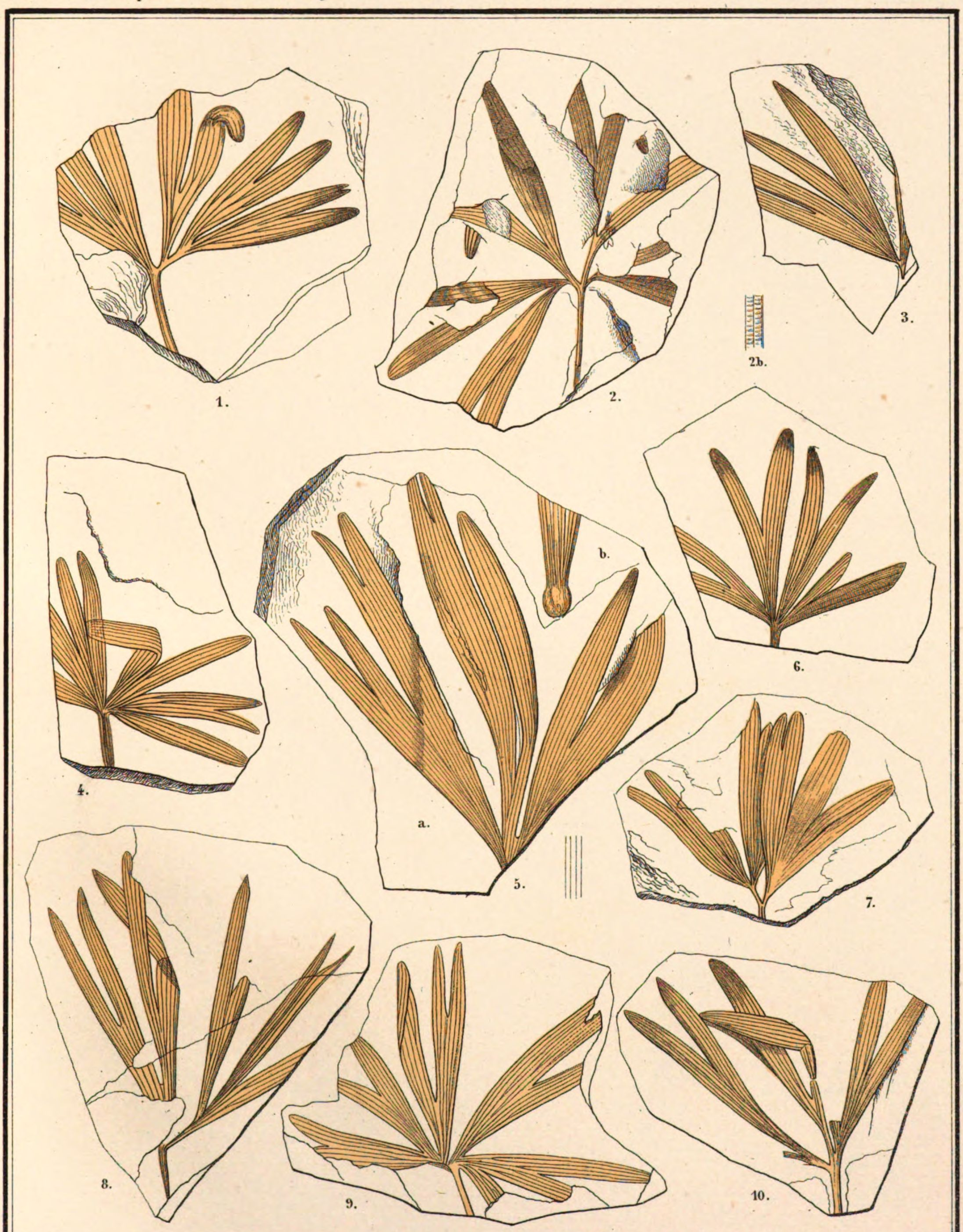
Fig. 1-5. Baiera Czekanowskiana. 6. 7. a. B. longifolia. 8. Ginkgo Huttoni. 7. b. c. G. pusilla. 9. 10. G. biloba. 2. b. Czekanowskia rigida. 4. c. 11. C. setacea.



Wurster, Randegger & Cie Winterthur.

Ginkgo sibirica.

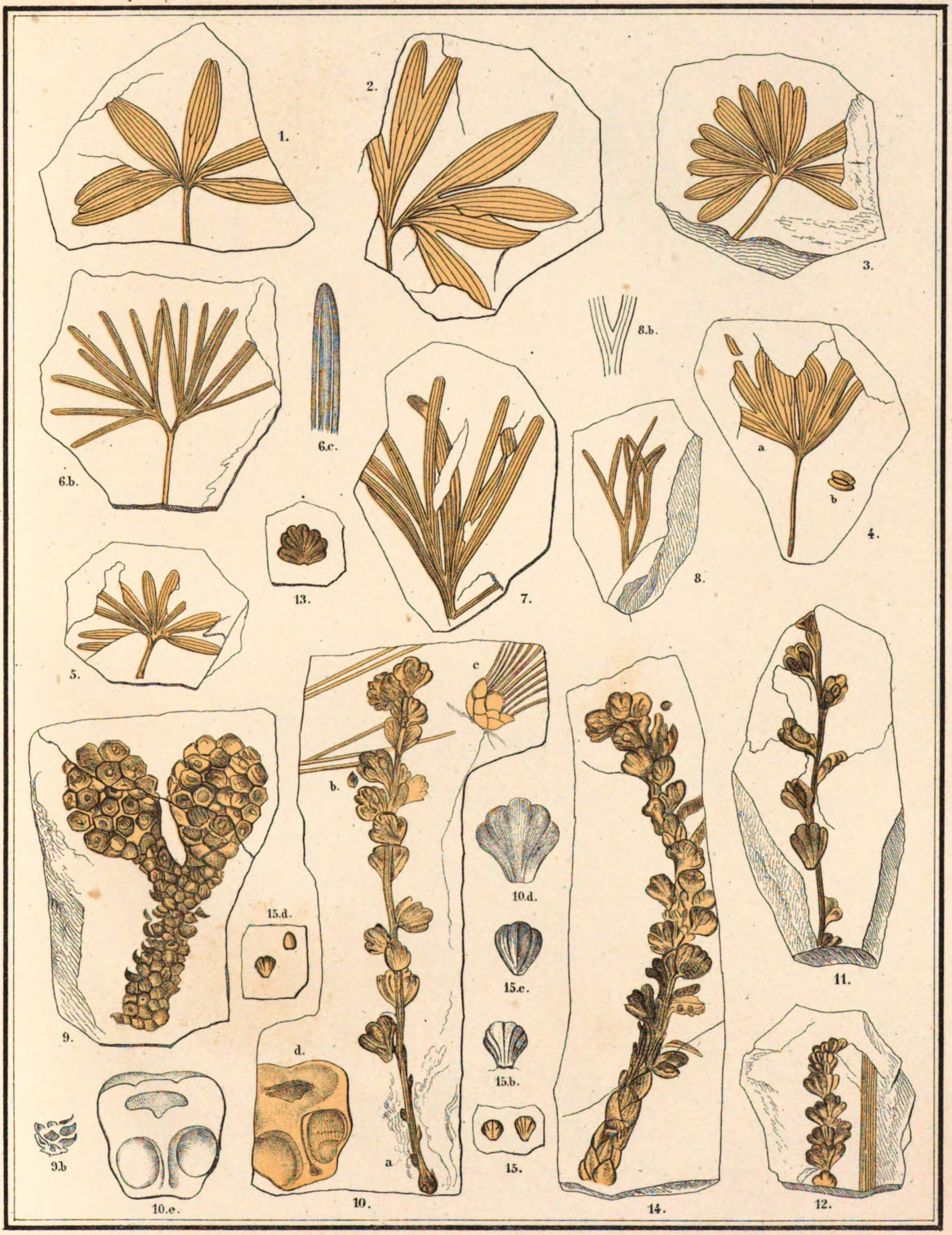




Wurster, Randegger & Cⁱᵉ Winterthur.

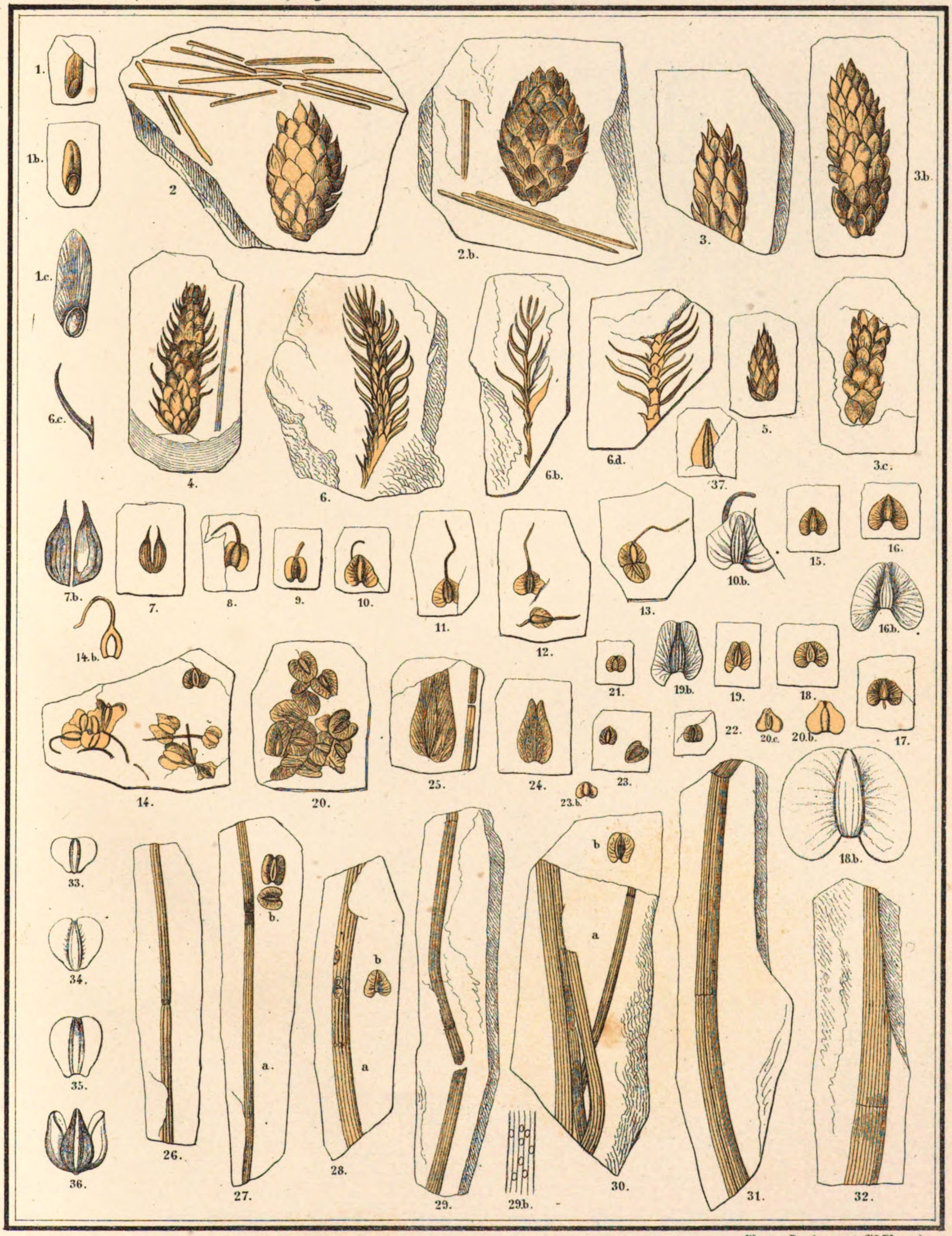
Ginkgo lepida.





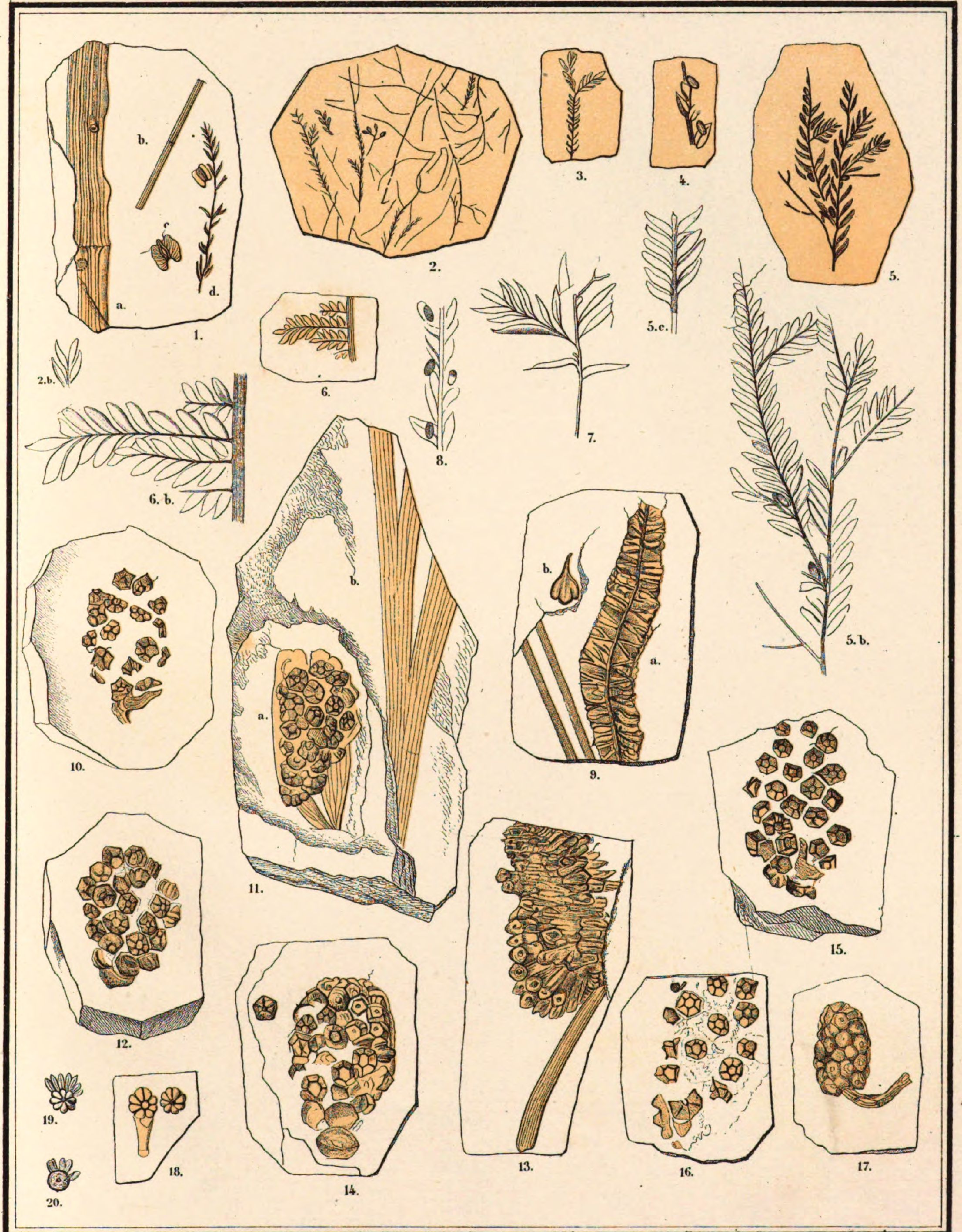
Wurster, Randegger & C[ie]. Winterthur.

Fig: 1. 2. Ginkgo Schmidtiana. 3. 4. G. flabellata. 5. G. pusilla. 6-8. G. concinna. 9. Brachyphyllum insigne. 10-13. Leptostrobus laxiflora. 14. L. crassipes. 15. L. microlepis. 10. d. e. Zamiostrobus orientalis.



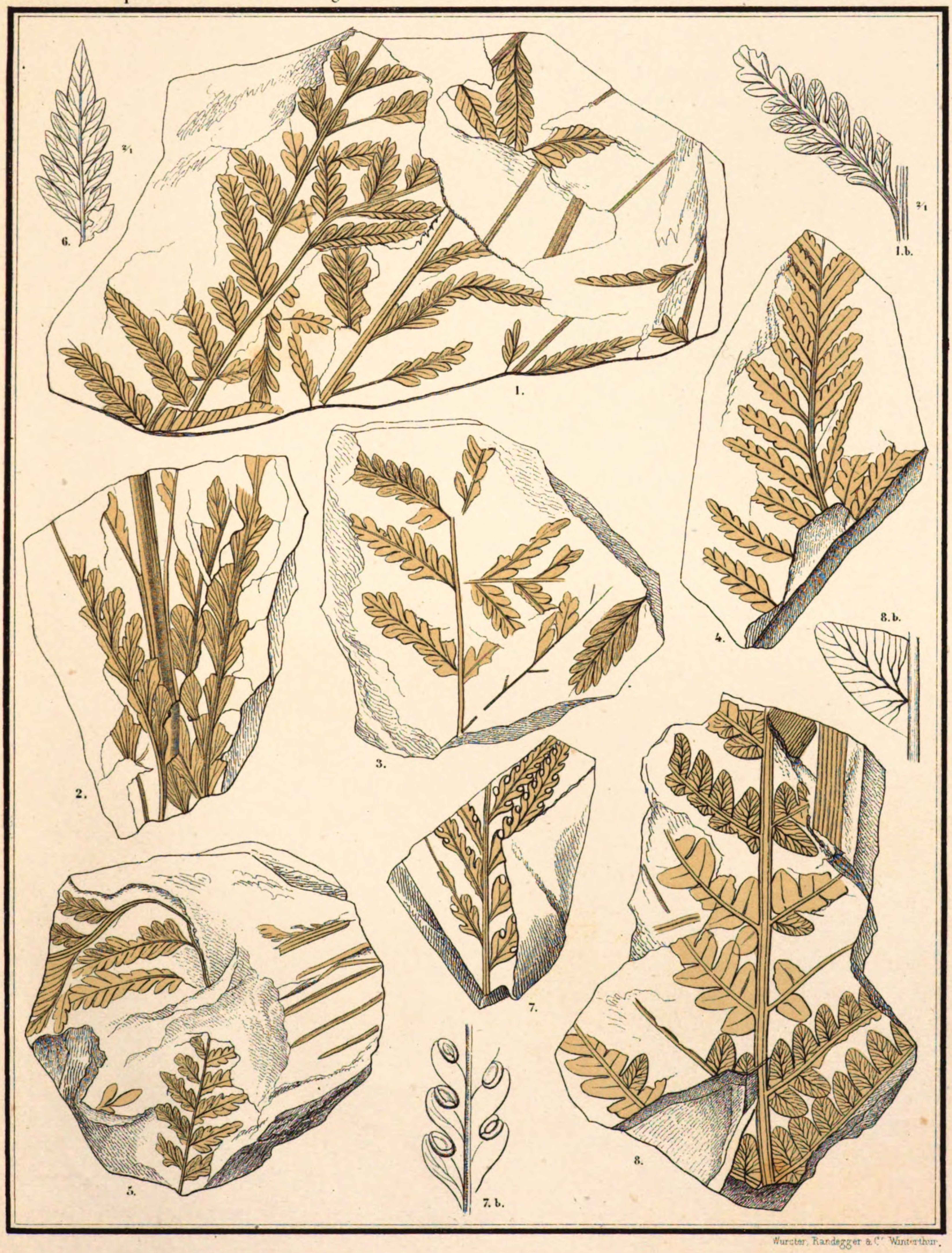
Wurster, Randegger & C[ie] Winterthur.

Fig: 1. Pinus Maakiana. 2. Elatides ovalis. 3. 4. E. Brandtiana. 5. E. parvula. 6. E. falcata. 7-24. 25-32. Ephedrites antiquus. 8-14. Samaropsis caudata 15-20. S. rotundata. 21-23. S. parvula. 37. S. Kajensis. 33-36. Ephedra alata.



Wurster, Randegger & C° Winterthur.

Fig. 1.a.b. Ephedrites antiquus. 1.c. Samaropsis rotundata. 1.d. 2-8. Lycopodites tenerrimus. 9.-16. Kaidacarpum sibiricum. 17. K. parvulum. 18-20. K. stellatum. 11.b. Baiera longifolia.



Wurster, Randegger & C[ie] Winterthur.

Fig. 1.-7. Dicksonia concinna. 8. Asplenium whitbiense tenue.

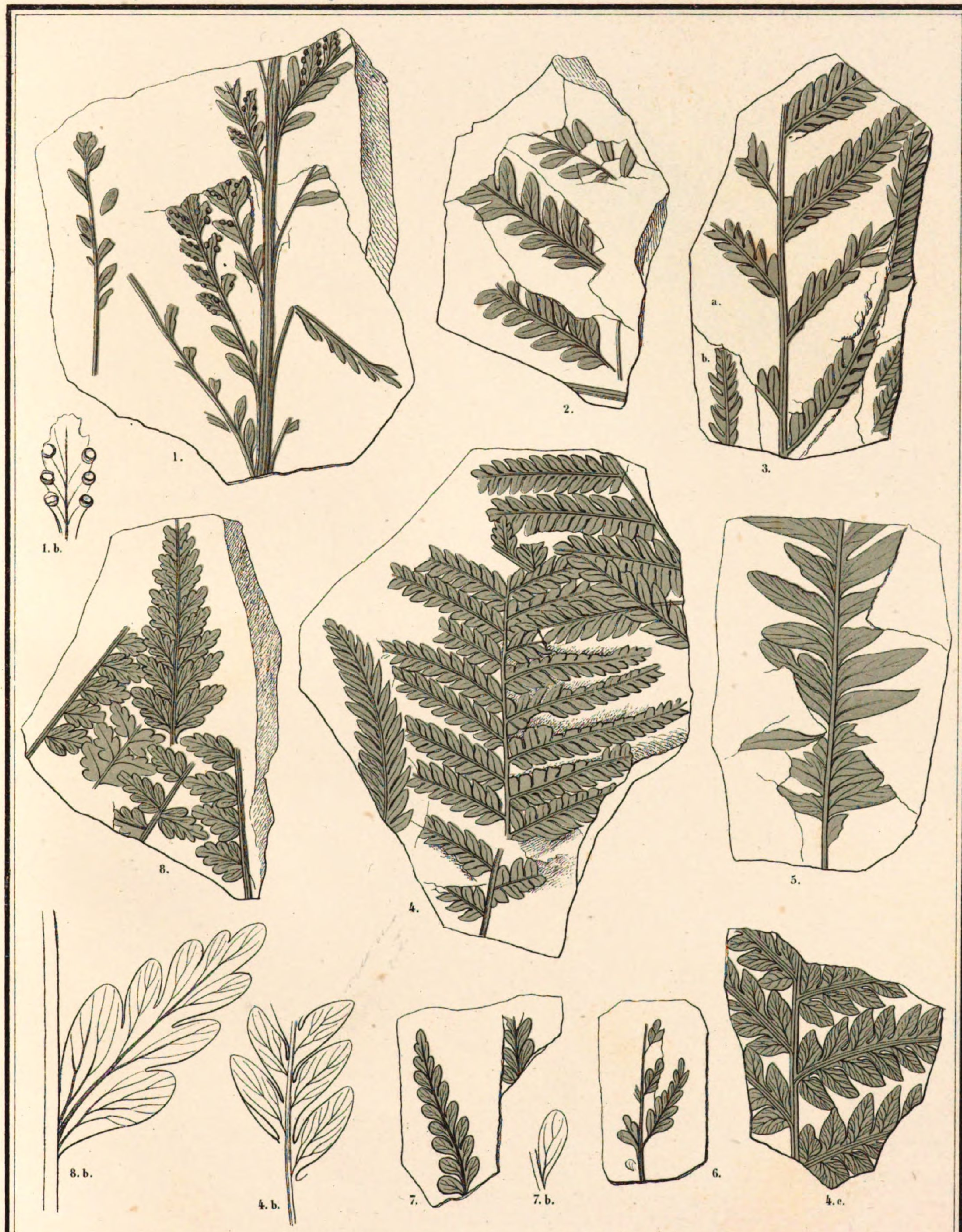




Wurster, Randegger & Co. Winterthur

Fig. 1. 2. Dicksonia Saportana. 3. D. gracilis. 4. D. Glehniana. 5. Adiantites Nympharum.

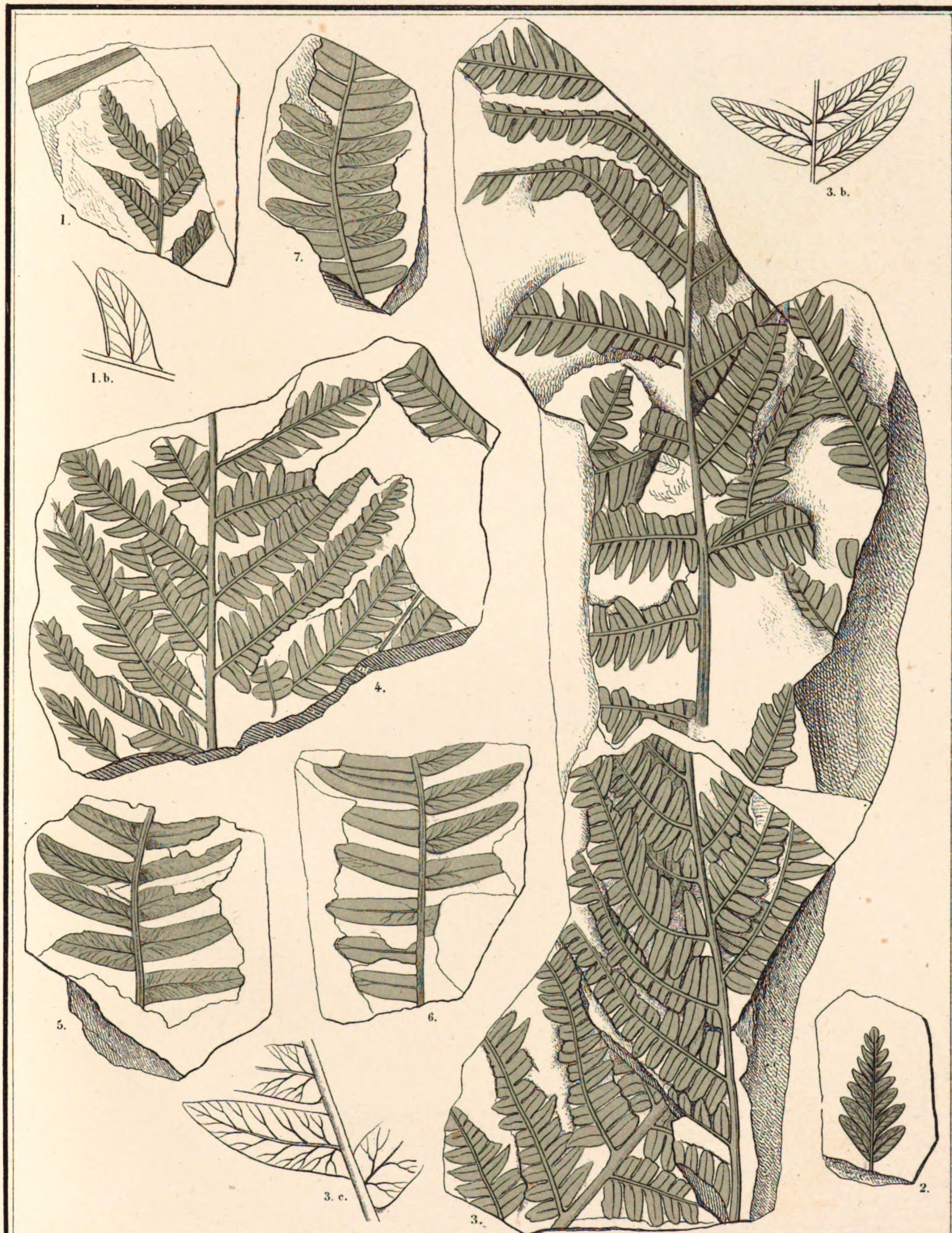




Wurster, Randegger & C. Winterthur

Fig. 1.-3. Dicksonia Saportana. 4. D. acutiloba. 5. D. longifolia. 6. 7. D. Glehniana. 8. Thyrsopteris prisca.





Wurster, Randegger & C° Winterthur

Fig. 1-4. Asplenium argutulum. 5-7. A. distans.



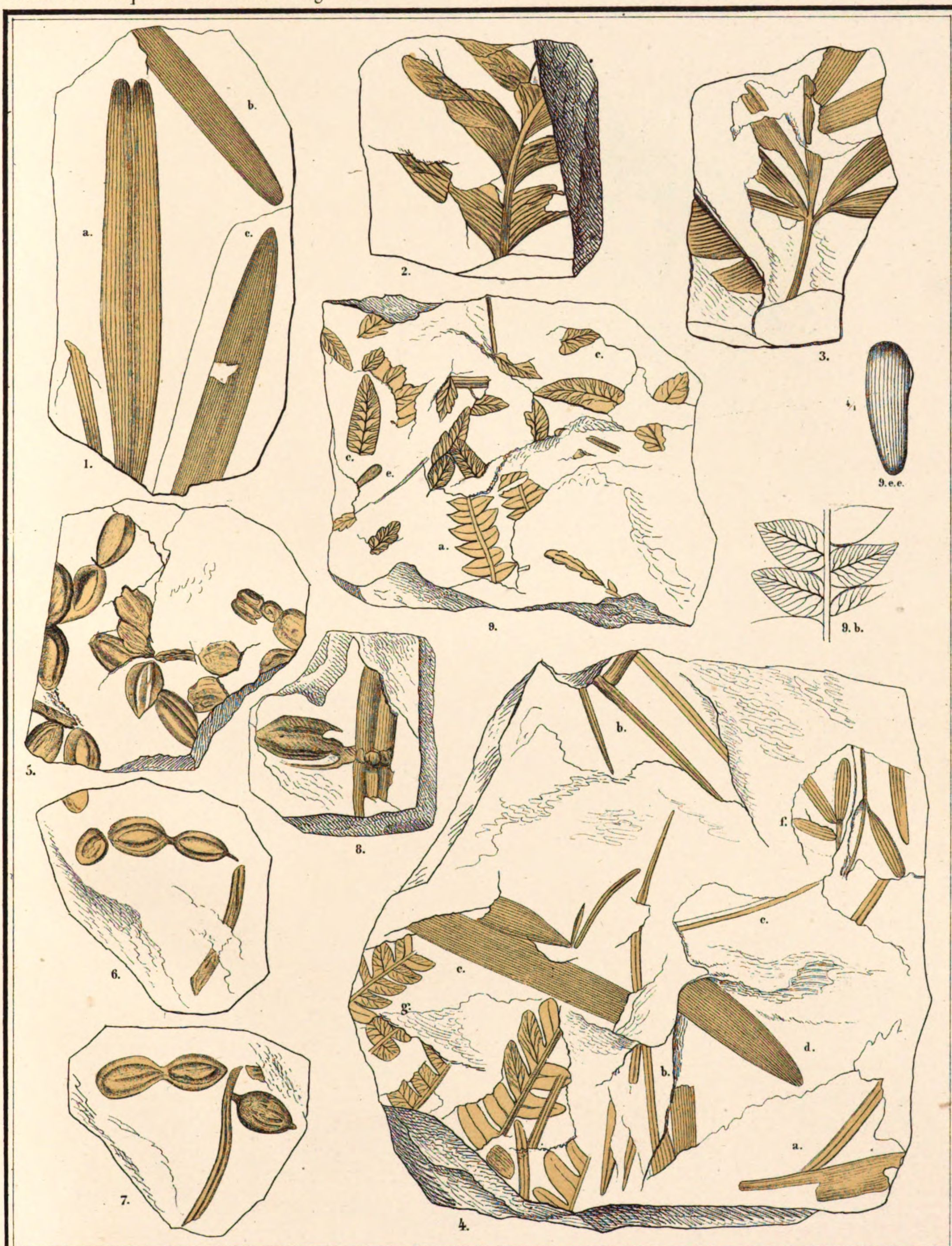
Wurster Randegger & C° Winterthur

Fig. 1-3. Asplenium whitbiense tenue. 4.5.6.a. A. whitbiense. 3.b.6.c. Ginkgo sibirica. 3.c. Baiera pulchella. 3.d. Czekanowskia rigida. 6.b. Podozamites ensiformis.



Wurster, Randegger & Cie. Winterthur

Fig. 1. 2. Asplenium spectabile. 3. 4. A. whitbiense. 5. Taeniopteris parvula. 6. a-d. Adiantites amurensis. 7. A. Schmidtianus. 8. 6.e. Czekanowskia rigida.



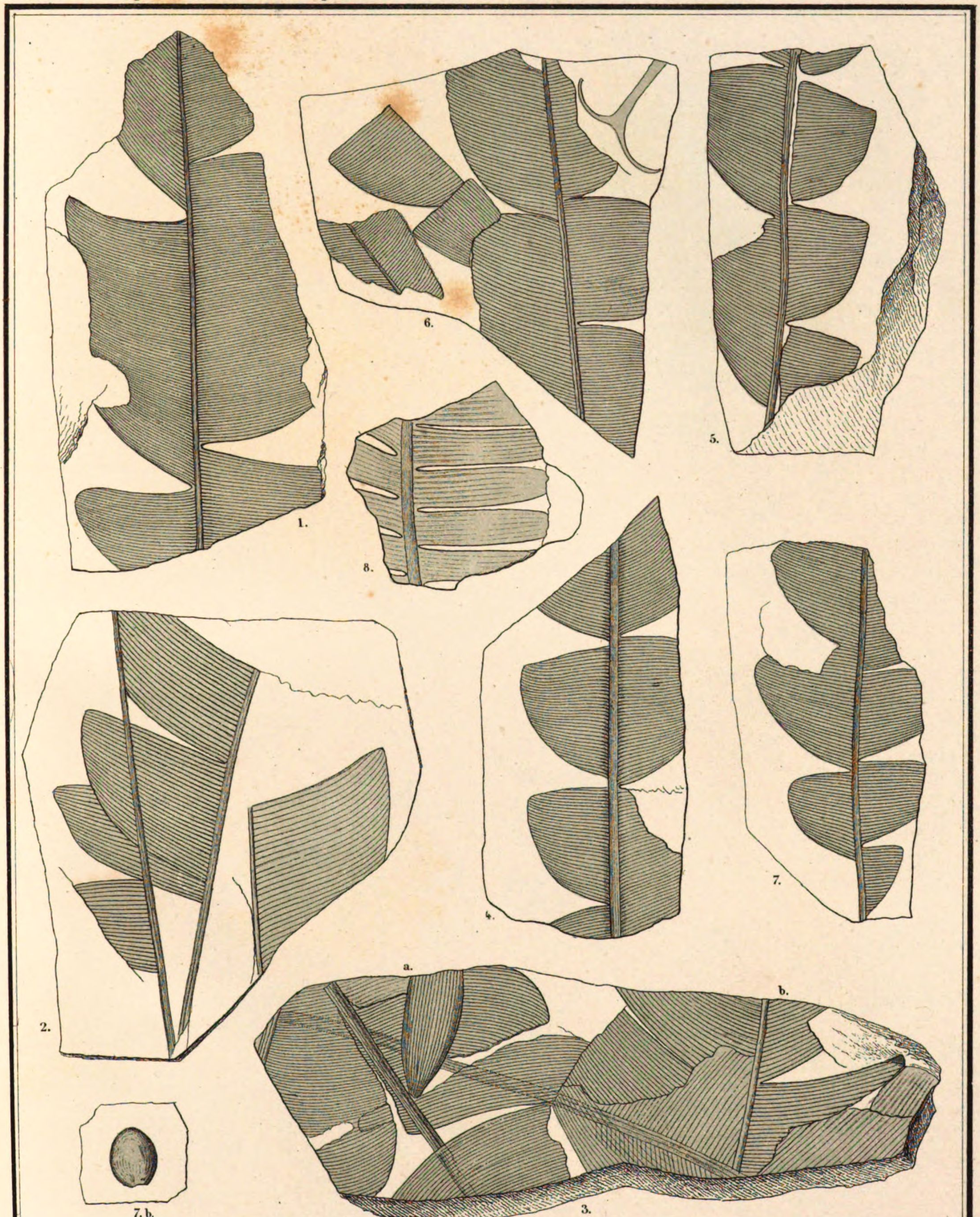
Wurster, Randegger & C° Winterthur

Fig. 1. a. Baiera pulchella. 1. b. c. 4. d. c. Podozamites lanceolatus Eichwaldi. 2. Ctenis orientalis 3. Ginkgo sibirica. 4. a. b. c. Pinus Nordenskiöldi. 4. f. Ginkgo pusilla. 4. g. 9. c. Asplenium whitbiense. 5.-7. Equisetum Burejense. 8. Equisetum. 9. a. Asplenium tapkense. 9 e. Elaterites sibiricus.



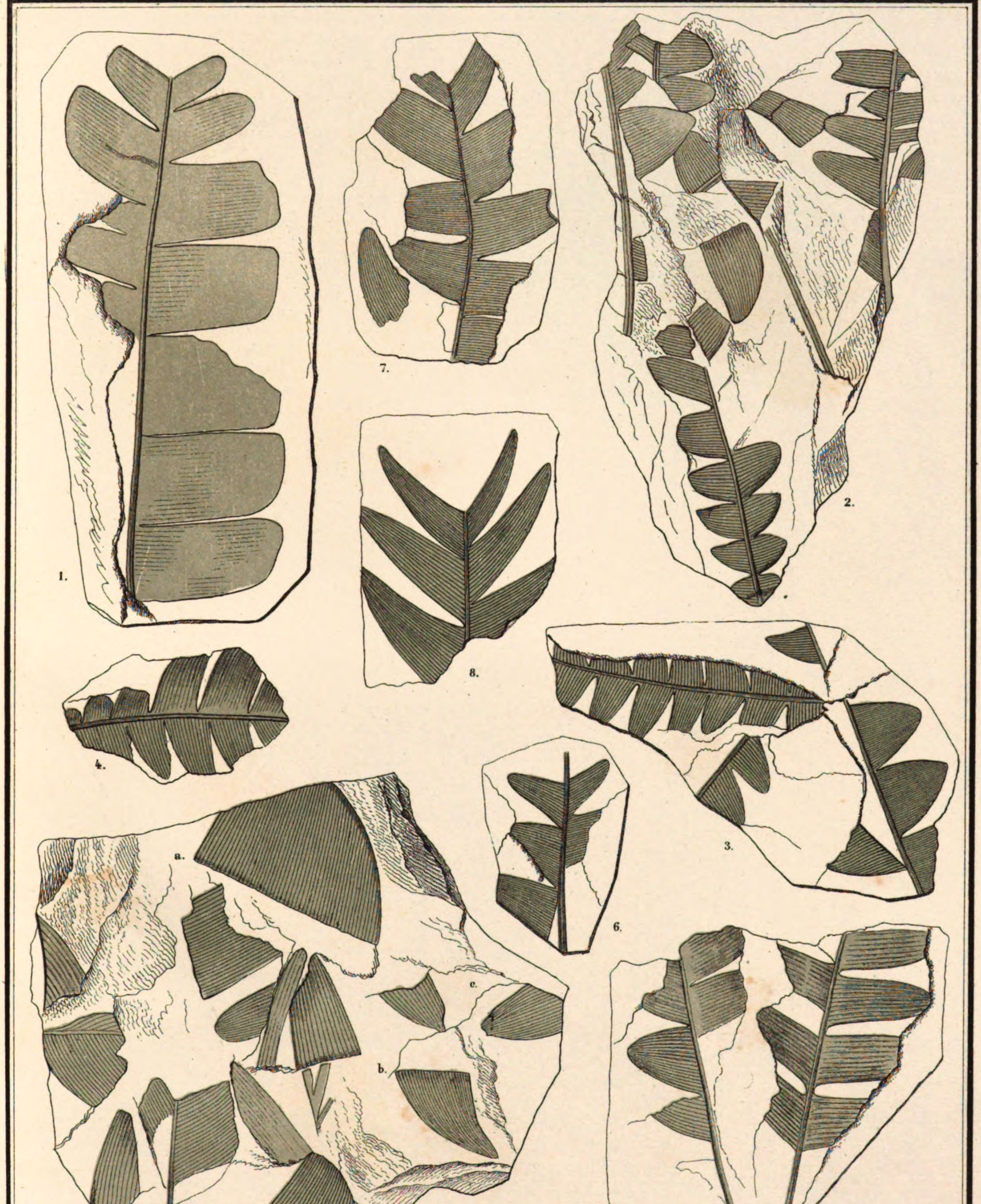
Wurster, Randegger & C° Winterthur

Fig. 1. a. Anomozamites acutilobus. 2. 3. A. Schmidtii. 4. a. b. c. 1. c. Podozamites lanceolatus Eichwaldi. 1. d. 4. f. Baiera longifolia.



Wurster, Randegger & C[ie] Winterthur

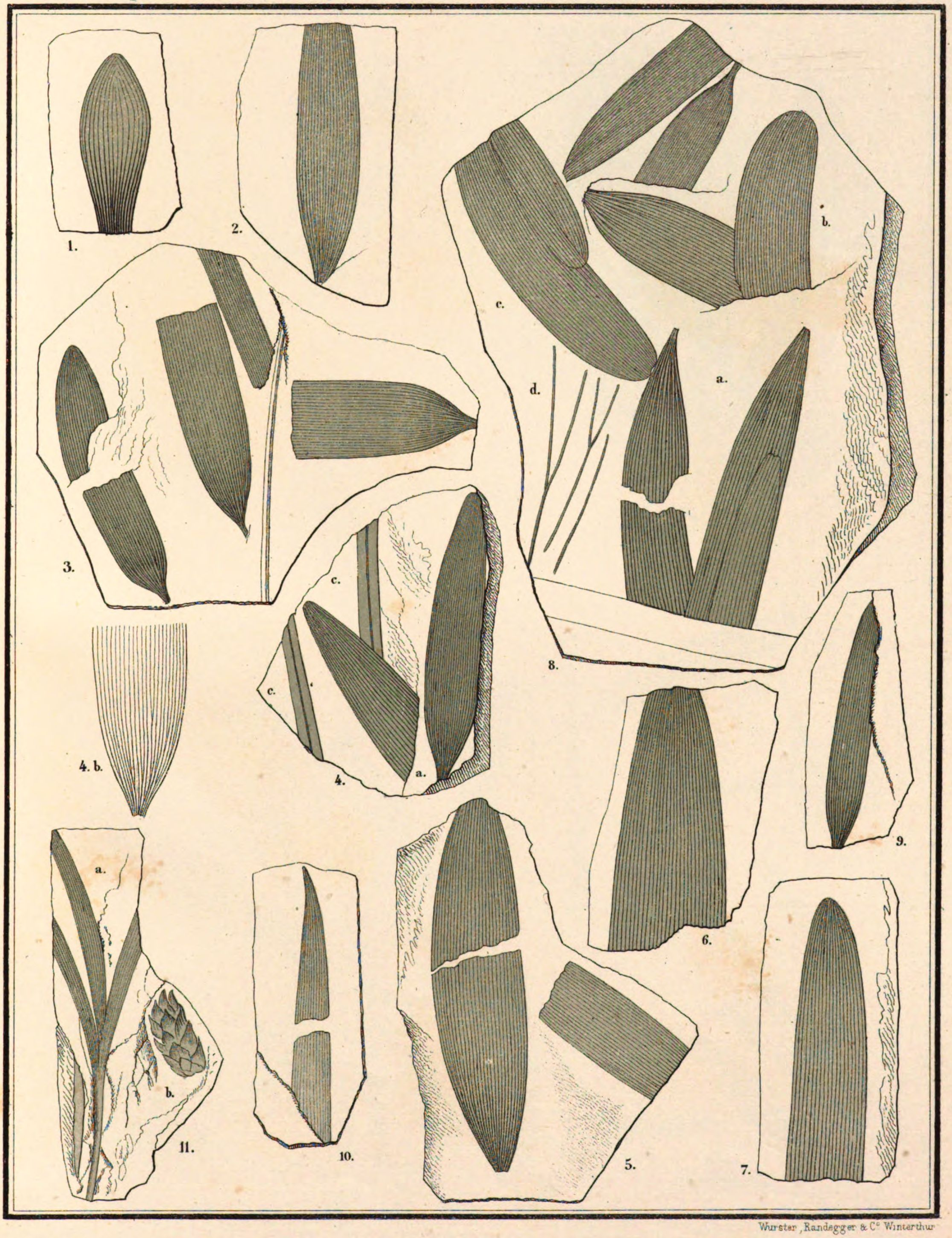
Fig. 1.-3. Anomozamites acutilobus. 4.-7. A. Schmidtii 8. Pterophyllum Sensinovianum. 3. a. Podozamites lanceolatus.



Wurster. Randegger & C° Winterthur

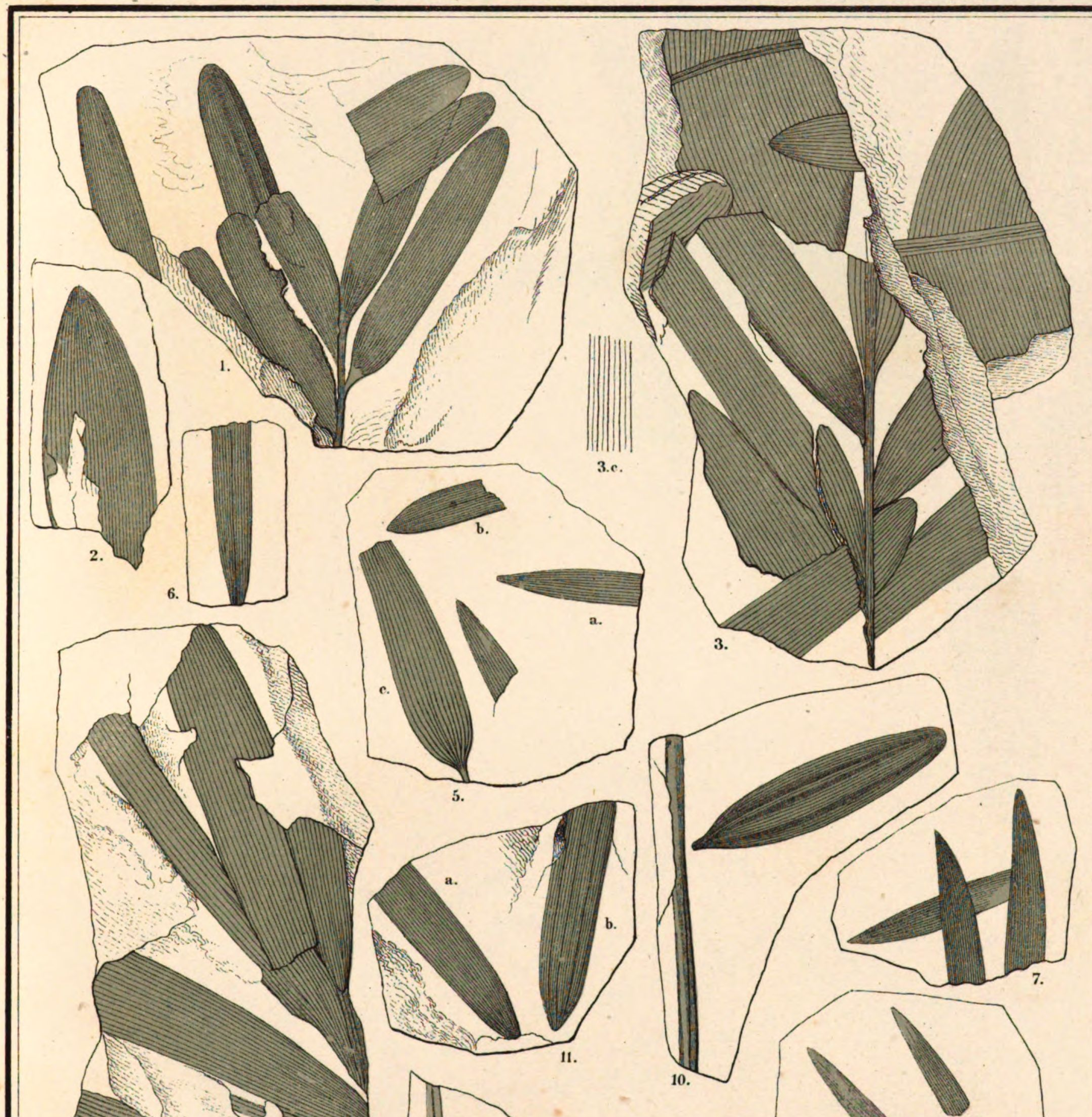
Fig. 1. Anomozamites angulatus. 2-6. Pterophyllum Helmersenianum. 7. 8. Pter. lancilobum. 9. Anomozamites acutangulus.





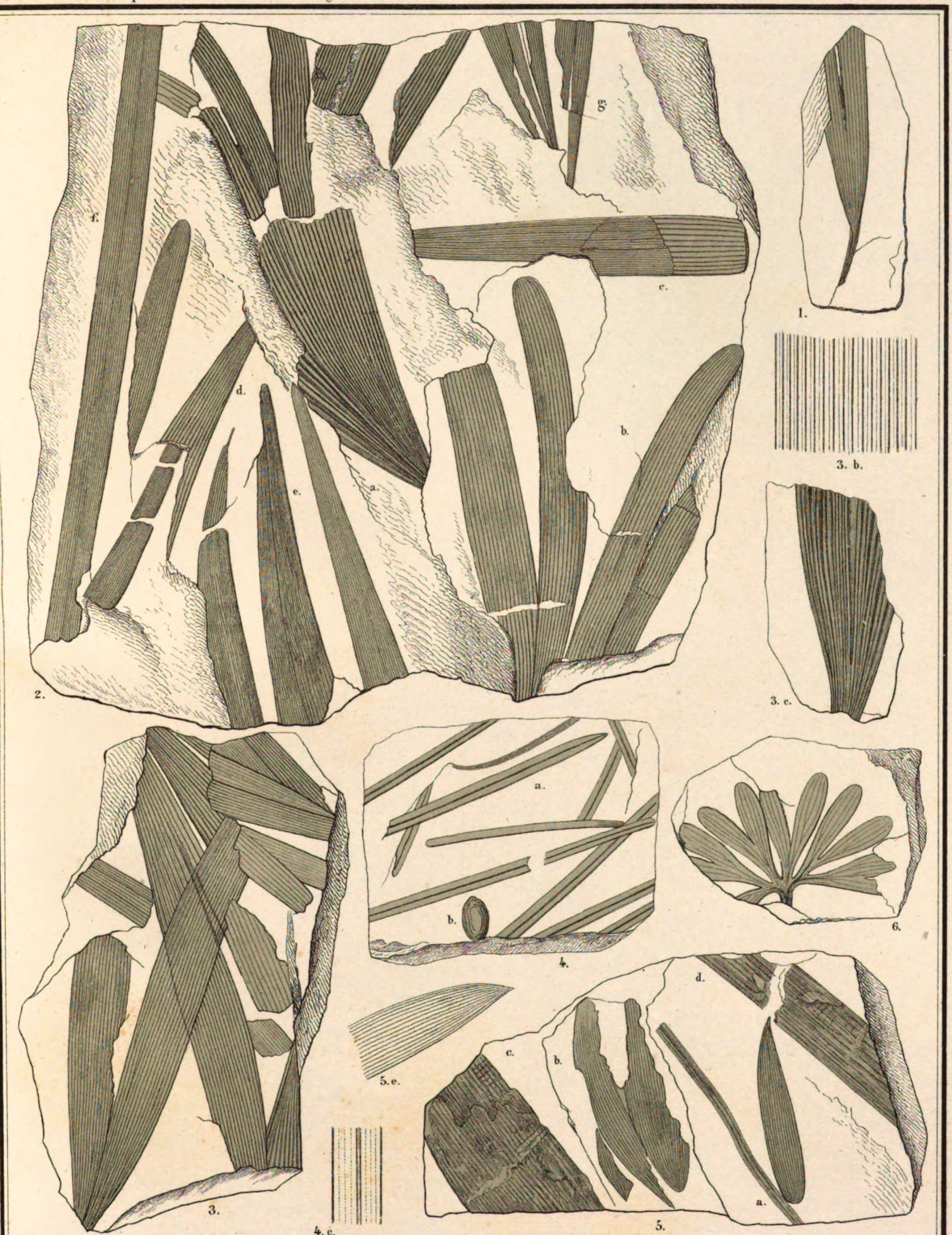
Wurster, Randegger & C[o] Winterthur

Fig. 1. Podozamites Glehnianus. 2. 3. 9 Podozam. lanceolatus Eichwaldi. 5. 6. 8. b. c. P. lanceolatus latifolius. 7. P. lanceolatus distans. 8. a. P. lanceolatus intermedius. 10. P. lanceolatus genuinus. 11. a. P. angustifolius. 11. b. Elatides Brandtiana.



Wurster Randegger & Cº Winterthur

Fig. 1. 5. c. Podozamites lanceolatus Eichwaldi. 2. P. lanceolatus ovalis. 3. 4. P. lanceolatus distans. 5. a. b. 6. 7. 8. P. lanceolatus minor. 9.-11. P. plicatus. 9. a. Pinus Nordenskiöldi.



Wurster, Randegger & Cº Winterthur

Fig. 1. Baiera longifolia. 2. a. d. B. palmata. 3. B. pulchella. 2. c.-g. Phoenicopsis speciosa. 4. Pinus Nordenskiöldi. 5. a. Podozamites ensiformis. 5. b. P. lanceolatus. 6. Ginkgo flabellata.



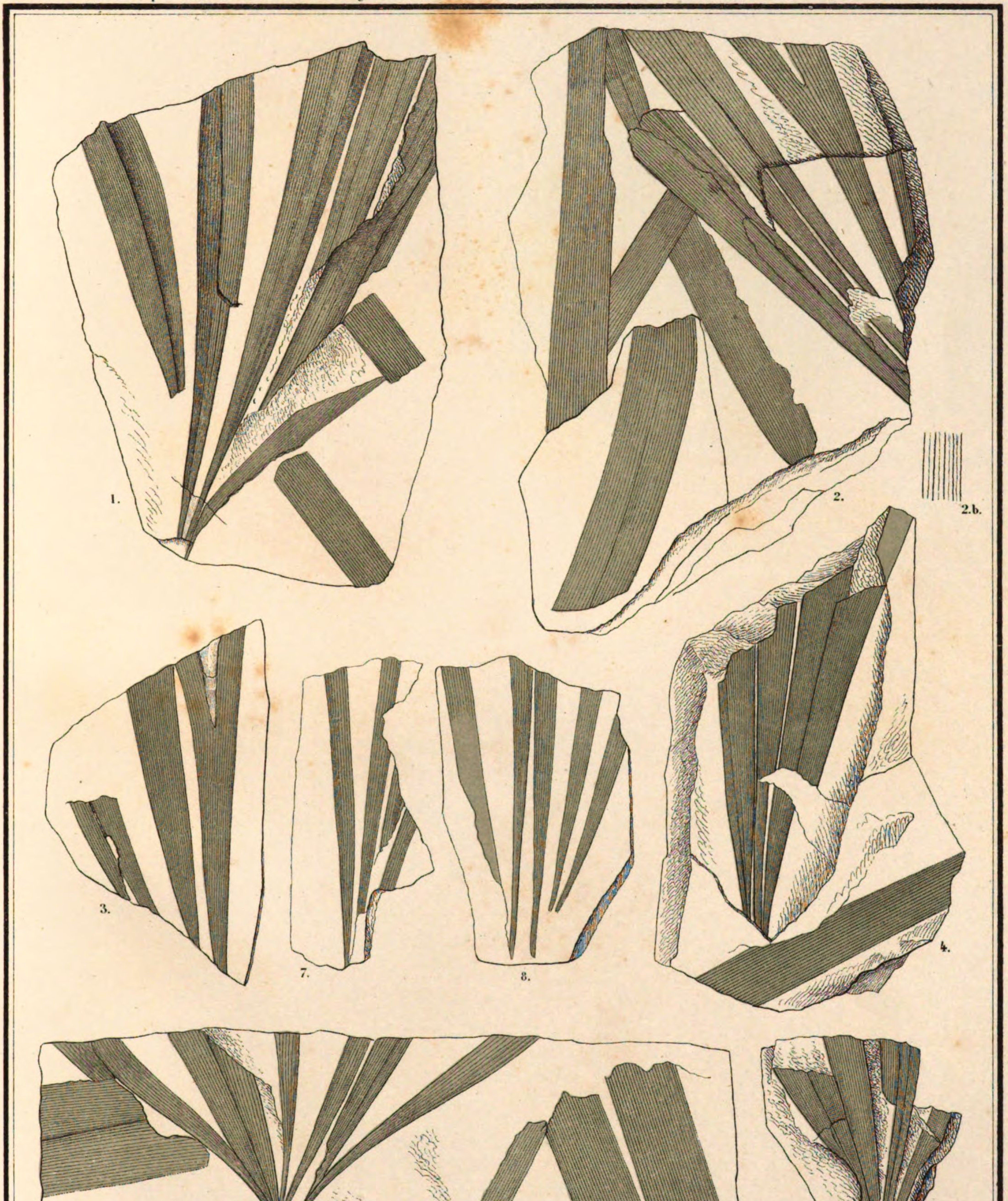
Wurster, Randegger & C° Winterthur

Fig. 1. 2. Phoenicopsis speciosa. 1. c. Ph. latior. 1. d. Pterophyllum Helmersenianum.



Wurster, Randegger & C[o]. Winterthur.

Phoenicopsis speciosa.



Wurster, Randegger & C^o Winterthur.

Fig. 1. 6. Phoenicopsis latior. 7. 8. Ph. angustifolia.

Ueber die

Pflanzen-Versteinerungen von Andö

in

Norwegen.

I. Schilderung des Fundortes und der Lagerungsverhältnisse.

Von Dr. G. Hartung.

An Norwegens Westküste treten zwischen dem 68. und 69. Breitengrade Landbildungen, — durch Sunde und Fjorde zerschnittene Gebirgstheile eines untergetauchten, gemeinsamen Grundstockes, — ein gut Stück in's Weltmeer hinaus. Von dem ausgelappten Festlandskörper trennt zunächst der Tjäldesund die grosse vielbuchtige Insel Hindö, und an diese als Knotenpunkt reihen sich nach Südwest die Gruppe der Lofoten, nach Nordwest die von Westeraalen. In der letzteren erstreckt sich die nördlichste, etwa $7\frac{1}{2}$ geographische Meilen lange Insel Andö von 68^0 51′ bis gegen 69^0 20′ n. B. Im Süden $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Meilen breit, steigt das Gebirge steil bis über 1000 Fuss hoch empor. Ein schmales, niederes Vorland, das am Rande sich abhebt, setzt, kaum 2 Meilen von der Südspitze entfernt, quer durch die Insel und bildet einen breiten Einschnitt mit flacher, ganz wenig über dem Meer erhabener Sohle, welche ein mit Wasseransammlungen erfülltes Moor überzieht. Hier liegt an der Ostküste die Ladestelle Riisö Havn mit dem einzigen Hafen der Insel, und nicht weit davon die Kirche von Björnskin. In den Thälern und an den untern Gehängen zeigen sich ausser Birkengebüsch hie und da kleine Föhrenbestände, deren unansehnliche Bäume nur etwas Brennholz liefern. Weiter nordwärts schwankt die Breite der Insel, welche nunmehr gegen Nord-Nordost sich wendet, zwischen 1 und $1\frac{1}{2}$ geographischen Meilen. Auch das Vorland erweitert sich. Als ein niederer, flacher Strich zieht es am Fusse des Gebirges hin bis an die äusserste Nordspitze und als breite Ebene reicht es an der Grenze des letzten Drittels der Gesammtlänge quer durch nach der Westküste herüber. Wie dort bei Björnskin und Riisö Havn ist auch hier bei Dverberg der Gebirgszug durch einen, und zwar noch breiteren Einschnitt unterbrochen und somit in seiner südnördlichen Erstreckung in drei von einander abgetrennte Theile gesondert. Auf dem nördlichsten Drittel ragt der Tordalstind am höchsten empor. Als einzige verzeichnete Messung finden wir, in A. Vibe's «Höidemaalinger i Norge», Röken oder Röiken mit 1480 norwegischen Fuss angegeben. Den Röken kannten die Bewohner von Ramsaa nicht. So Viele ich fragte bezeichneten den Gipfel, welcher zunächst nördlich vom Tordalstind liegt, als Nokken. Wäre das der gemessene Rökenberg, so müsste der

Tordalstind 1800 oder gar 2000 Fuss Meereshöhe erreichen. Im Grossen und Ganzen aber kann man sagen, dass die Erhebung des Gebirgszuges von Andö zwischen 1000 und 1500 norwegischen, oder, was dasselbe ist, rheinländischen Fuss zu 313 Millimeter schwankt.

Wenngleich nur etwa anderthalb tausend Fuss über dem Meere, herrscht hier doch Hochgebirgscharakter. Inmitten der Steinwüstenei bildet die stengellose Silene dichte Polster, oder es breitet die Polarweide am Boden kleine grüne Teppiche aus, während Eis- und Schnee-Ranunkel am Rande einzelner Schneeflächen mit weissen und gelben Blumen prangen. Kahl erscheint das Gebirge. Weiter südwärts sind die kleinen Föhrenbestände zurückgeblieben; nur spärliches Birkengebüsch wächst hie und da in Thalwinkeln am untern Abhang des Gebirges, und etwas höher hinauf steht, kaum über einen Fuss hoch, die zierliche Zwergbirke an feuchten Stellen zwischen den flachen abgeschliffenen Rundhöckern des Urgesteins. Vom Gipfel des Tordalstind überblickt man die Bodengestaltung des Theiles der Insel, welcher hier besonders in Betracht kommt, in der Vogelperspektive. Von Süden herauf bis Björnskin trennt ein schmaler Sund Andö von der grossen gegenüberliegenden Insel Hindö, die einen breiten Gebirgsfetzen bis nahe heranschiebt. Hier aber gegenüber dem Tordalstind, hat im Andsfjord der Zwischenraum bis auf etwa 4 geographische Meilen sich erweitert. Zurückgetreten sind die Küsten von Hindö, Grytö, Bjarkö und Senjen; im Nordost, Nord und im Westen dehnt sich das Weltmeer in gewaltigem Halbrund. Den Fuss des in Bergschneiden, Kuppen und Gipfel zersägten Gebirgstheiles, auf dem wir stehen, umgiebt das niedere Flachland. Auch an der Westküste zieht es entlang, gen Süden aber ist es da abgeschnitten durch ein ziemlich hohes Felsenvorgebirg. Unten auf den weit ausgebreiteten Ebenen zeigt sich mehr Wasser als Land. Denn alle diese niedern und flachen Striche der Insel bedeckt ein wasserstrotzendes Moor. Wasser hat hier in vielbuchtigen See'n sich angesammelt, Wasser steht dort in zahllosen dicht gedrängten Teichen, Lachen und Tümpeln, auf Wasser scheint der Boden gleich einer fahlbraunen Decke, die über und über, — weithin sogar wie ein Netzwerk, — durchlöchert ist, aufruhend zu schwimmen. Gleich hinter einem schmalen, felsigen, steinbedeckten oder dünenartigen Meeresstrand beginnt der Moorboden, der nicht nur die flachen niedern Striche überzieht, sondern auch noch, wenngleich ohne die zahlreichen Wasseransammlungen, ein gut Stück am untern, sanfter abgedachten Gebirgshang hinaufsteigt. An diesem Küstensaum liegen die Ansiedelungen, die Gehöfte, Fischplätze, Ladestellen. Das Binnenland ist unbewohnt, entweder ein wasserdurchtränktes Moor oder eine starre Gesteinsöde. Drüben an der Ostküste und am Rande der Ebene, die quer durch die Insel setzt, sehen wir Dverberg, die Kirche, den Pfarrhof, die Handelsstelle und einige Gehöfte nachbarlich bei einander; dort mehr als eine Meile weiter nach Norden und schon unterhalb des Gebirges, auf dem wir stehen, liegen die vier Fischerhütten von Ramsaa zu beiden Seiten der Mündung des gleichnamigen Flüsschens, welches, gleich

andern ähnlichen Elven, von den Bergen herab und in Biegungen durch das Moor zieht. Das aber ist die Oertlichkeit, welche Kohlenflötze und Pflanzenreste geliefert hat.*)

Der an zwei Stellen bis nahe an den Meeresspiegel zerschnittene Bergzug besteht aus Granit, Gneiss, Glimmerschiefer und noch andern krystallinischen azoischen Schiefern. Es ist das Grundgebirge (Grundfjeldet) der norwegischen Geologen. «Für die untersten Schichten», sagt Prof. Kjerulf, «für die tiefste Abtheilung dieses Grundgebirges, in der man mit Recht die älteste Erdkruste vermuthen kann, haben wir kein Mass (ihrer wahren Mächtigkeit) und keinen klaren Begriff.» Zu diesem untersten sichtbaren Gliede gehören ausser einigen andern vorzüglich die Romsdalsgneisse. Im Uebrigen aber kommen im Grundgebirge Norwegens Schichtenbildung, Etagenbau und Faltungen gerade so vor, wie im gewöhnlichen Flötzgebirge. Nur jene Gneisse von Romsdalen und einige wenige andere haben, nach Prof. Kjerulf, eine ungewisse, noch einige, mit Glimmer- und Hornblendeschiefer wechselnde zum Theil eine unsichere Schichtung; die grosse Masse des Grundgebirges liegt, wie das Flötzgebirge, in Straten und Geschossen. Wie das Grundgebirge aufzufassen sei, wie weit und ob überhaupt es noch einen Rest der alten Urkruste oder Ursedimente, die unter völlig abweichenden Verhältnissen entstanden, oder endlich nur gewöhnliche Flötzschichten bildet, und auf welche Weise diese schliesslich ihre Umbildung erfuhren; das ist eine offene Streitfrage, auf die einzugehen hier der Ort nicht ist. Zu der grossen Masse des Grundgebirges aber gehören die Bodenerhebungen von Andö, soweit dieselben bis heute erforscht wurden. Steigen wir vom Tordalstind über die breite Grundlage, zu welcher er gehört, gen Osten herab, so verschwinden die kristallinischen Gesteinsarten unter dem Moorgrund der ausgebreiteten niedern Striche, um erst weit draussen am Rande des Meeres, an der Küste wieder hervorzukommen.

Bei Ramsaa bildet Granit die niedern Uferklippen und einige Felskanten des schmalen Küstenstreifens. Aber jenseits des gleichnamigen Flüsschens, auf dessen linker oder nördlicherer Seite, zeigt sich sofort eine andere Formation. Unter den Meeresgeschieben des flachen Strandes, welchen die Fluth bedeckt, stehen Sandsteine und Thonschiefer an. Tritt das Meer zur Ebbezeit zurück, dann wälzen die Bewohner des kleinen «Gränd» (Weiler) Ramsaa die vom Wasser gerollten und gerundeten Blöcke bei Seite und «graben Kohle». So nennen sie den Prozess, der darin besteht, dass sie mit Hacke und Spaten die Schichtenköpfe der Kohlenflötze, die zwischen Sandstein und Thonschiefer lagern, freilegen und ausbeuten. Davon hatte vor nunmehr etwa zehn Jahren Bergmeister Th. Dahll in Tromsö Kunde erhalten und sofort ein Segelboot gemiethet, um nach Andö herüber zu fahren. An Ort und Stelle mass er dann zur Ebbezeit am Strande, nahe der Grenze des muthmasslichen Kohlenbeckens, den folgenden Durchschnitt längs den blosgelegten Schichtenköpfen:

*) Eine Ansicht der Insel, vom Meer aus gesehen, giebt Taf. II. Fig. 21.

Sandstein von unbestimmter Mächtigkeit		?
Erste Kohlenschicht	4 Zoll	
Sandstein		5 Fuss
Zweite Kohlenschicht	8 »	
Sandstein		40 »
Dritte Kohlenschicht	12 »	
Thonschiefer mit Pflanzenresten		5 »
Vierte Kohlenschicht	4 »	
Thonschiefer mit Pflanzenresten		5 »
Fünfte Kohlenschicht	12 »	
Sandstein von ungemessener und unbekannter Mächtigkeit, der möglicherweise Kohlenschichten enthält		?
Granit, welcher die Formation begrenzt.		

Die niederen Ufer der Ramsaa bildet weit hinauf landeinwärts der Sandstein, an vielen Stellen mit, leider meist undeutlichen, marinen Resten erfüllt. Die südlichere Grenze der Formation aber streicht nahe der Mündung quer durch das Flüsschen nach dessen rechter Seite hinüber und ist hier eine Strecke weit an einer kleinen Nebenrunse theilweise aufgeschlossen. Gegen das Meeresufer hin bricht an einigen Stellen Granitgestein durch; an der Runse, die im Bogen herumschwingt, stehen die jüngern Flötzmassen an. Weit landeinwärts dann, jenseits des Moores, im Bette einer Elv, da wo diese aus dem Gebirge hervorbricht, wurde derselbe Sandstein wieder aufgefunden. Die kohlenführende Formation erfüllt daher zwischen Küste und Gebirgserhebung auf den niederen, ebnen Strichen unter dem wassererfüllten Moor eine, im Grundgebirg eingesenkte Mulde, deren Tiefe und thatsächliche Ausdehnung nur zahlreichere Bohrungen enthüllen konnten.

Nachdem das Storthing die Kosten bewilligt hatte, wurden von Juni 1869 bis dahin 1870 und später noch einmal 1872 Bohrungen mit einer aus England verschriebenen Dampfmaschine vorgenommen. Um das Brennmaterial zu gewinnen, liess Bergmeister Dahll neben der Runse, auf deren linker oder nördlicherer Seite, nahe der südlichen Grenze des Kohlenfeldes in der Richtung von Ost-Nordost nach West-Südwest einen Tagbau etwa 15 Fuss breit und 185 Schritte lang anlegen. Das Wasser führten Gräben nach dem tiefer liegenden Bette der Runse. Grube und Gräben sind gegenwärtig mehr oder minder mit Sand verweht. Wo jene durch die im Bogen herumziehende Runse hindurch setzt, liess ich nachgraben. Oben lag der Moorboden, dann folgten 5 Fuss loser Sand, unter diesem 2 Fuss Sandstein, dann einige Zoll eines bröcklichen, dunkeln Schiefers mit undeutlichen Pflanzenresten und, unter weiteren 10—12 Zoll eines weichen, hellen, glimmerreichen Thonschiefers, sehr bituminöser, dunkelbrauner Schiefer, von Kohlenstreifen durchzogen und in schwarze, glänzende Kohle übergehend. Dieser Schiefer brennt, wie die Leute versichern, ohne Zug, wie

ich selbst am eisernen Kochherde mich überzeugte, ausgezeichnet, doch mit eigenthümlichem Geruch und unter Hinterlassung von viel Asche.

Etwa 1000 Schritte vom Rande der Formation liess Bergmeister Dahll das erste Bohrloch ansetzen. Am Tagebau, an der Oberfläche beträgt der Fallwinkel 25⁰ nördlich, im Bohrloche abwärts bis 355 Fuss ermässigte er sich bis auf 12⁰. Schon 1000 Fuss vom Rande nahmen also die Schichten eine geringere Neigung an, welche um ein Bedeutendes mehr der söhligen sich näherte. Nach dem Berichte war das Ergebniss der Bohrarbeit folgendes:

In den ersten 196 Fuss durchsank der Bohrer nur grauen, gelben oder grünlichen Sandstein von feinerem oder gröberem Korn, bald mit, bald ohne Glimmer; und nach diesen Merkmalen konnten 25 Schichten unterschieden werden. Es ist derselbe Sandstein, welcher an den Ufern der Ramsaa ansteht und dort die organischen, marinen Reste geliefert hat.

Bei 196 Fuss Tiefe stiessen sie auf die erste Kohlenschicht von 12 Zoll Mächtigkeit; und unterhalb dieser sind weiter keine Versteinerungen von Meeresthieren gefunden worden.

Zwischen 196 und 357 Fuss Tiefe, also durch 161 Fuss senkrechten Abstandes, fanden sich 10 Kohlenschichten, welche in der Folge von oben nach abwärts 12, 8, 2, 4, 14, 20, 3, 6, 4, 2 Zoll massen und im Ganzen also 6 Fuss 3 Zoll Kohle enthielten. Die Schicht von 20 Zoll Mächtigkeit lieferte die beste, durch und durch gleichartige Kohle. Dazwischen inne lagen mehrere Schichten bituminösen Schiefers, von denen die deutlichsten und gleichartigsten 1 Fuss 6 Zoll, 5 Fuss 2 Zoll, und 18 Fuss 2 Zoll mächtig sind. Sandsteine und Thonschiefer, letztere öfters etwas bituminös, beide in dünnen Streifen und vielfachem Wechsel, füllen die Räume zwischen den verschiedenen Schichten bituminösen Schiefers und der reinen Kohle. Von diesen Thonschiefern bilden einige, durch helle Farbe und geringe Festigkeit gekennzeichnete, einen guten, feuerfesten Thon.

Soweit das Ergebniss des Berichtes über die im ersten Jahre (1869/70) vorgenommene Bohrung. Ueber die Arbeit des Jahres 1872 stehen mir keine Nachrichten zu Gebote. Schon 1870 brach das Gestänge und blieb es unmöglich, den Bohrer herauszuschaffen. Es ward ein zweites, sowie 1872 ein drittes Bohrloch angesetzt, jedes weiter landein als das voraufgehende. Ueber dem einen stand im Sommer 1875 die Maschine unter einem zerfallenden Holzbau. Volkswirthschaftlich waren die Arbeiten nicht von Erfolg gekrönt. Die erbohrten Kohlenschichten erschienen zu wenig mächtig, um die erforderlichen kostspieligen Vorrichtungen zu bezahlen. Denn abgesehen vom Bergbau und der Herbeischaffung des dazu nöthigen Holzes, das ja auf der Insel nicht wächst, hätte entweder bei Ramsaa ein Hafen, oder längs des allerdings ebnen Küstensaumes eine Eisenbahn nach Riisö Havn angelegt werden müssen.

In Schweden finden sich Ablagerungen aus der Silurzeit in Schonen, Westgotland

auf der Insel Gotland, in Herjeädalen und Jemtland, doch überall in beschränkter Ausdehnung, oft nur in zerstreuten Fetzen. Weitaus die bedeutendste Verbreitung hat die Formation in dem 120 geographische Meilen grossen Silurbecken der Umgebung des Storsjö und von da nordwärts. Jura und Kreidebildungen bedecken nur am Südende des Landes, gegenüber Seeland, Strecken von geringer Ausdehnung und fehlen in Norwegen bis auf die Ablagerungen, welche hier auf Andö zum Jura gerechnet werden, und wie die entsprechenden schwedischen von Kohlenflötzen begleitet sind. Ausserdem ist in Norwegen nur das Silur am Christiania Fjord, bei Holmestrand, bei Porsgrund, am Mjösen See und in Throndhjems Stift, sowie noch in der südlichen Hälfte des Reiches hie und da in zerstreuten Fetzen, und überall in einer, im Vergleich zur Grösse des Landes höchst unbeträchtlichen Ausdehnung verbreitet. Diese und einige cambrische (takonische) Schichten sind für die skandinavische Halbinsel die einzigen, durch das Vorkommen von organischen Resten gekennzeichneten Vertreter des eigentlichen Flötzgebirges. Nördlich von Throndhjems Amt aber, in den Nordlanden bis hinauf an's äusserste Ende Finnmarkens sind die auf Andö entdeckten die einzigen bis jetzt bekannten fossilen Reste der Primär-, Sekundär- und Tertiär-Zeit. Dennoch hat Bergmeister Dahll in Finnmarken Flötzformationen unterschieden. Auch dort ist das Grundgebirge mit seinen krystallinischen Schiefern und massigen Gesteinen in grosser Ausbreitung aufgeschlossen. Von darüber vorkommenden Ablagerungen bestimmte Th. Dahll kohlenhaltige Schiefer- und Kalksteine, harte Thonschiefer und Thonsteine, braune Schiefer, Sandsteine, magnesiahaltige und andere Kalksteine, als zu den cambrischen, silurischen und devonischen Formationen gehörend. Darüber folgt die Steinkohlenformation. Südlich von dem, unter dem 70. Breitengrad gelegenen Altenfjord, zwischen dessen Südende und Kautokeino, im sogenannten Beskades, sind an einer Stelle zwei Graphitschichten von 6—7 Fuss Mächtigkeit, an einer andern ist ausserdem noch eine dritte anstehend gefunden worden. In weite Ferne hinziehende schwarze Bänder und über ansehnliche Flächen vertheilte lose Stücke bekunden die grosse Verbreitung solcher ursprünglichen Vorkommnisse. Aus einem beinahe erdigen Graphit, der in gewissen Theilen sehr rein, in andern von Streifen Schiefersubstanz und Quarzadern durchzogen ist, bestehen die Graphitlager, darunter liegt Glimmerschiefer, darüber Quarzschiefer mit dunkelschwarzen Punkten, und an andern Orten treten Sandsteine nebst Conglomeraten auf. Eine paläozoïsche nennt Th. Dahll diese finnmärkische Steinkohlenformation, in der die Kohlenlager, unter Beseitigung aller bituminösen Bestandtheile, ebenso wie die begleitenden Thonschiefer und Sandsteine den höchsten und einen sehr hohen Grad der Umwandelung erlangten. Auf dieses System folgen im äussern Nordosten Finnmarkens, an dem und oberhalb des Varanger Fjord, auf dem Varjag Njarg, Conglomerate, Sandsteine und Schiefer, alle durch Eisenoxyd braun gefärbt, als Vertreter der permischen Formation. Bis auf diese letztere hat Karl Pettersen versucht, die voraufgehenden auch in Tromsö Amt aufzusuchen und nachzuweisen.

Auf der südlichen Hälfte der scandinavischen Halbinsel konnte das Devon ohne fossile Reste nur als muthmasslich angenommen werden; aus der Steinkohlen- und permischen Zeit liegen dort gar keine bestimmbaren Ablagerungen vor, und ob die Schichten, welche innerhalb des arktischen Kreises dafür angesprochen wurden, wirklich dahin gehören, bleibt trotz aller Möglichkeit und selbst Wahrscheinlichkeit immer noch nachzuweisen. Aber selbst wenn dem so wäre, immerhin fehlen Norwegen Absätze aus dem Sekundär und Tertiär. Nur einige, im Vergleich zum Ganzen geringfügige Vertreter des Sekundär reichen von benachbarten Ländern, besonders von Dänemark, auf die Südspitze der alten Skandia herüber. Darum sind die fossilen organischen Reste, welche innerhalb des sogenannten Kohlenfeldes auf Andö gefunden wurden, von grosser Wichtigkeit. Auf einer übermeerischen, durch Kohlenflötze und Pflanzenreste gekennzeichneten Bildung lagert in ansehnlicher Mächtigkeit eine untermeerische und diese hat Bergmeister Dahll nach den darin vorgefundenen organischen Resten zum Oxfordthon gestellt. Als die Kohlenschichten entstanden, die zum Theil erbohrt wurden, zum Theil mit ihren Schichtenköpfen am Rande der Formation bei Ramsaa zu Tage treten, als die Pflanzendecke blühte, welche dazu das Material hergab, muss das Gebirge von Andö höher als jetzt über dem Meer erhoben gewesen sein, bevor es wiederum tiefer sich herabsenkte. Während der Jurazeit scheinen demnach Bodenschwankungen, die nach auf- wie nach abwärts gerichtet waren, eingetreten zu sein.

II. Das geologische Alter der petrefaktenführenden Lager.

Prof. Th. Kjerulf hat in seinem Handbuch der Mineralogie über die von Th. Dahll auf Andö gesammelten Versteinerungen einen kurzen Bericht gegeben.*) Er führt darin an: *Pecten validus* Lindstr., *P. nummularis, Gryphæa dilatata* und ein paar unbestimmbare Ammoniten, und gibt Abbildungen dieser Arten. Aus diesen Versteinerungen hat er geschlossen, dass die Kohlen von Andö der Jura-Periode angehören und in Beziehung stehen zu den Juraablagerungen Spitzbergens und von Russland. Da auch das Vorkommen von Pflanzen in dieser Kohlenbildung erwähnt wurde, habe ich Hrn. Kjerulf um deren Zusendung gebeten. Er hat diesem Gesuche in zuvorkommendster Weise entsprochen und überdiess die im Sandstein von Andö gefundenen Belemniten und zugleich Photographien der dort gesammelten fossilen Mollusken beigelegt. Die Belemniten hat Prof. Dr. K. Mayer, welcher diese Familie sehr einlässlich bearbeitet hat, einer genauen Untersuchung unterworfen und als *Belemnites Blainvillei* Desh. und *B. breviformis* Voltz

*) Vgl. Dr. Th. Kjerulf Stenriget og Fjeldlæren. Kristiania 1870. p. 274.

bestimmt, zwei Arten, welche in der Murchisoniæschicht des braunen Jura verbreitet sind. Hr. Mayer bemerkt, dass der Sandstein, in welchem sie liegen, eine auffallende Aehnlichkeit habe mit demjenigen der Murchisoniæschichten von Kirchheim in Württemberg. Demselben Niveau gehören folgende Arten an, welche Hr. Dr. K. Mayer nach den uns übersandten Photographien bestimmt hat: *Pecten disciformis* Schubl., *Inoceramus amygdaloides* Goldf.? *Pleuromya Zieteni* Orb., *Lima duplicata* Sow., *Gryphæa sublobata* Desh.? (als *G. dilatata* bei Kjerulf) und *Astarte excavata* Sow. Dazu kommt der *Pecten validus* Lindstr., der auch in Spitzbergen gefunden wurde, und *Pecten Renevieri* Oppel (*P. nummularis* bei Kjerulf), der anderwärts nur in der Parkinsoniischicht, und *Fimbria Davousti* Orb.?, die in der Sowerbyischicht vorkommt. Nach Dr. K. Mayer gehört diese ganze Fauna dem Niveau des *Ammonites Murchisonicæ* an und jedenfalls werden wir sie mit voller Sicherheit dem Braun-Jura einreihen können.

Von den Pflanzen, welche Hr. Dahll an dieser Stelle gesammelt, war leider nur eine Art bestimmbar (das *Scleropteridium Dahllianum*) und diese weicht so sehr von allen bisher bekannten ab, dass sie über das Alter der Formation keinen Aufschluss gibt. Es hat aber Prof. Nordenskiöld auf seiner vorjährigen Reise nach Novaja-Semlja und Sibirien in Andö angehalten und einen Tag auf das Sammeln von Pflanzenversteinerungen verwendet, welche er mir von Tromsö zusandte, und ein paar Monate später hat sich mein Freund Dr. G. Hartung dahin begeben und während acht Tagen dort gesammelt. So zahlreich aber auch die Stücke sind, welche mir von Nordenskiöld und Hartung zukamen, liessen sich doch nur acht Arten ermitteln und auch von diesen liess die Hälfte keine ganz sichere Bestimmung zu. So häufig auch die Pflanzenreste in dem weichen, glimmerreichen Thonschiefer sind, sind sie derart zerstückelt und zerdrückt, dass sie nicht mehr zu erkennen sind. Dieselben müssen längere Zeit im Wasser gelegen haben, ehe sie eingehüllt wurden, oder sie wurden schon beim Hertransport zertrümmert. Es scheint aber diese Inselflora auch an sich sehr einförmig gewesen zu sein, indem zahlreiche Stücke einer Art angehören. Als Arten dieser kleinen Flora sind zu nennen: *Scleropteridium Dahllianum, Equisetum sp., Baiera pulchella? Phœnicopsis latior, Ph. angustifolia? Pinus Nordenskiöldi, P. microphylla* und *Brachyphyllum boreale.* Von diesen finden sich die zwei Pinusarten am Cap Boheman in Spitzbergen und die Baiera, die beiden Phœnicopsis und die Pinus Nordenskiöldi im Braun-Jura des Amurlandes. Es weisen daher auch die Pflanzen auf den Braun-Jura, wie die marinen Thiere und bezeugen, dass zur Zeit, als im Eisfiord Spitzbergens eine mit Cycadeen, Nadelhölzern und Farn bekleidete Insel bestand und ein grosses, mit einer reichen Vegetation geschmücktes Festland vom Amurland bis ans Eismeer reichte, auch an der Küste Norwegens eine grüne Insel war, welche von Tannen, Palmeneiben und Brachyphyllen bewaldet wurde.

Aus den früher mitgetheilten Lagerungsverhältnissen ersehen wir, dass die Thonschieferlager, welche die Pflanzen enthalten, die Kohlenflötze unmittelbar umgeben; in diesen wie in den Schieferlagern finden sich keine marinen Thiere; sie sowohl wie die

Kohlenlager müssen auf dem Festland entstanden sein und zwar aus Torfmooren, wohl ähnlich den Mooren, welche jetzt noch das Tiefland von Andö einnehmen. Die Sandsteine aber, welche unter und über den Kohlenflötzen mit ihren Schieferlagern sich finden, sind eine Strandbildung, indem sie marine Thiere einschliessen. Diese Sandsteine, Schiefer und Kohlenlager liegen in einer Mulde des krystallinischen Gebirges, welche zur Jurazeit ausgefüllt wurde. Die Grösse, Gestalt und Tiefe dieser Mulde ist zur Zeit nicht näher bekannt. Sie ist aufgeschlossen im Westen der Insel bei Ramsaa und scheint von da quer über die Insel bis zum Osten derselben zu reichen. Ob die früher erwähnten marinen Petrefakten in allen oder nur einzelnen Sandsteinlagern vorkommen, ist mir nicht bekannt. Nach einer Bemerkung von Dahll ist es wahrscheinlich, dass sie namentlich in den über den Kohlen liegenden Lagern sich fanden. Es muss der Boden dieser Insel zur Jurazeit manchen Schwankungen unterworfen gewesen sein, indem das Torfmoor zeitenweise unter Wasser gesetzt und von Sand überschüttet wurde.

Im vorigen Jahr wurde von Hrn. O. A. Corneliussen in Hasemark in Bindalen im Nordlandsamt von Norwegen ein loses Stück einer Braunkohle in einem Acker, nur etwa 9 Fuss über dem Meer, gefunden, deren Herkommen unbekannt ist, da in der ganzen Gegend nur krystallinische Gesteine (Glimmerschiefer, Granit und krystallinischer Kalk) anstehen. In derselben finden sich Reste von Pinus-Nadeln, welche mir Herr Corneliussen zugesandt hat, die aber zu unvollständig erhalten sind, um eine genauere Bestimmung zuzulassen. Die meisten Bruckstücke haben nur eine Breite von 1 mm., sind parallelseitig, an der Spitze verschmälert, aber ziemlich stumpf endend (cf. Taf. II. Fig. 19. 20. vergrössert 19. b. 20. b). Da alle zerbrochen, ist ihre Länge nicht zu bestimmen; sie müssen über 1 cm. lang gewesen sein. Der Mittelnerv ist deutlich bis zur Spitze; Seitennerven sind keine da, die Nadel ganz glatt, glänzend. Neben diesen schmalen Nadeln kommen noch breitere vor, welche eine zweite Species anzeigen (Taf. II. Fig. 18). Sie haben eine Breite von 2 mm. und sind bis auf 28 mm. Länge erhalten. Die Mittellinie ist etwas weniger tief als bei der vorigen. In der Breite der Nadeln stimmt sie mit den schmälern Formen der *Pinus Nordenskiöldi* überein, es fehlen aber beide Enden und es wäre gewagt, sie zu dieser Art zu bringen und die Kohle darnach als Jurakohle zu bestimmen. Nach Prof. Kjerulf wurde im Kvedfjord im Tromsö-Amt dieselbe Kohlenart gefunden. Es stimmt dieselbe, nach Kjerulf mit den verbrennlichen Bestandtheilen der Schiefer von Andö überein, indem die Analysen nach Abzug des Aschengehaltes viel Uebereinstimmendes zeigen. Es besteht nämlich nach Kjerulf:

die Kvedfiordkohle aus . . .	63.4 O.	9.35 H.	0.85 N.	26.4 O.
der Brandschiefer von Andö aus	62.5 O.	8.9 H.	0.0 N.	28.6 O.
die Steinkohle von Andö aus .	67.0 O.	5.7 H.	1.2 N.	26.1 O.
Andö das 20″-Lager	75.9 O.	7.7 H.	16.4 N. und O.	

*) Cf. Th. Kjerulf, Untersögelse af nogle Kulslags og Foro. Vidensk. — Selsk Forhandlinger for 1870. p. 8.

Die ähnliche Beschaffenheit der Kohlen und das Vorkommen von Pinus-Nadeln, welche solchen von Andö sehr ähnlich sehen, lassen wohl vermuthen, dass die auf dem Festlande Norwegens zerstreuten Kohlenreste derselben Zeit angehören, wie die von Andö, eine sichere Bestimmung des geologischen Alters derselben können aber erst vollständiger erhaltene Pflanzen- oder Thierreste ergeben.

III. Beschreibung der Pflanzenarten.

I. Filices.

Scleropteridium Hr.

Frons pinnata, rachi valida, pinnulis liberis, sessilibus vel brevissime petiolatis, rigide coriaceis, integerrimis, nervo medio unico, nervis secundariis obsoletis, subparallelis.

Ein gefiederter Blattwedel mit dicker Spindel und kleinen Fiederchen. Jedes Fiederchen hat eine mittlere seichte Furche, welche den Mittelnerv einschliesst, der aber nicht deutlich hervortritt. Die Secundarnerven sind nur bei ein paar Fiederchen angedeutet; es scheinen jederseits vier zu sein, die bis zum Rand laufen. Die Blattsubstanz ist sehr derb und lederartig.

Erinnert wohl an *Lomatopteris* Schimp. *(Cycadopteris Zigno)*; hat dieselbe starke Blattspindel und ebenfalls derbe, ganzrandige rundliche Fiederchen; diese sind aber am Grund frei, der Mittelnerv ist viel zarter und vorn nicht verästelt und der Rand nicht verdickt.

1. Scleropteridium Dahllianum Hr. Taf. I. Fig. 1.

Scl. pinnulis alternis, breviter ovalibus, integerrimis.

Im grauen Sandstein (Tellef Dahll.).

Es wurde nur das abgebildete Stück gefunden. Das Fiederstück hat eine Länge von 65 mm., obwohl weder Basis noch Spitze vorliegt. Die Fieder muss daher von beträchtlicher Länge gewesen sein, während sie nur eine Breite von etwa 2 cm. hatte. Die Spindel ist $2^1/_2$ mm. breit und behält diese Breite in ihrer ganzen Länge bei. Die Fiederchen stehen ziemlich dicht beisammen, so dass sie sich an den Rändern grossentheils berühren. Sie sind kurz oval, haben 10 mm. Länge bei 7—8 mm. Breite; sie sind vorn stumpf zugerundet, in gleicher Weise auch am Grunde; die meisten scheinen sitzend zu sein, ein paar aber haben sehr kurze Stiele. Sie sind derblederartig, der Länge nach in der Mitte vertieft. Die Nervation ist sehr undeutlich.

II. Equisetaceæ.

2. Equisetum spec. Taf. II. Fig. 10.

Im grauen Schiefer (Nordenskiöld).

Es wurde nur ein 4 mm. breites Stengelstück mit einem ziemlich breiten Knoten gefunden, das zur sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten ist. Es sind keine Längsstreifen sichtbar und auch die Scheiden fehlen.

III. Coniferæ.

3. Baiera pulchella Hr.? Taf. I. Fig. 2. 3. 4.

Heer, Beiträge zur Juraflora Sibiriens und des Amurlandes. p. 114. Taf. XIX. 3. XXII. 1. XXVIII. 3.

Im Schiefer (Nordenskiöld und Hartung).

Es sind mir nur einige Blattfetzen zugekommen, welche eine sichere Bestimmung nicht zulassen. Fig. 2 hat eine Breite von 10 mm. Die Ränder sind ganz parallel. Die 10 Längsnerven sind stark, unter der Loupe rippenartig hervortretend (Fig. 3. b vergrössert); die Zwischenräume mit einem äusserst zarten Längsnerv. Stimmt in diesen starken Längsnerven, welche in den gleichen Abständen verlaufen, mit der B. pulchella überein.

Bei einem zweiten Blatt (Fig. 3) sind die Nerven etwas weniger stark hervortretend; es sind 13 zu zählen, zwischen welchen noch ein sehr zarter Zwischennerv liegt. Das Blatt hat dieselbe Breite und ist ziemlich parallelseitig. Daneben liegt die Basis eines weitern Blattes; es ist am Grund allmälig verschmälert und theilt sich in zwei Segmente, die aber grösstentheils zerstört sind. Aehnlich ist Fig. 4, hier sind aber die Nerven verwischt.

Taf. II. Fig. 11 ist vielleicht ein Fruchtstiel von Baiera. Er ist oben in drei Aeste getheilt, von welchen jeder vielleicht eine Frucht getragen hat, die aber nicht erhalten ist.

4. Phœnicopsis latior Hr. Taf. I. Fig. 5—10.

Heer, Beiträge zur Juraflora Sibiriens. p. 113. Taf. XXIX. Fig. 1. c. XXXI.

Ist die häufigste Pflanze auf Andö, von der zahlreiche Stücke, sowohl in der Sammlung Nordenskiölds wie in derjenigen Hartungs, vorliegen, doch sind leider alle unvollständig. Die lederartige Beschaffenheit der Blätter, ihre sehr allmälige Verschmälerung gegen den Grund, ihre Unzertheilheit und Nervation stimmen aber zu Phœnicopsis. Wir haben nämlich zahlreiche, dicht stehende, unverästelte, parallele Nerven und je zwischen zwei stärkern Nerven ist ein schwächerer, nur mit der Loupe

wahrnehmbarer (Fig. 10. b vergrössert). In der Breite der Blätter stimmen Fig. 5, 6 und 9 mit der *Phœnicopsis latior* überein, indem sie da, wo sie ihre volle Breite erlangt haben, 11 mm. Breite erreichen. Die Nerven sind bei den meisten Stücken verwischt und schwer zu zählen; bei einigen scheinen nur 15—16 da zu sein, bei andern 20—23.

Von Baiera unterscheiden sich die Blätter durch ihre Unzertheilheit, von Podozamites durch die allmälige Verschmälerung am Grunde.

5. Phœnicopsis angustifolia Hr.? Taf. I. Fig. 9. b. 11.

Heer, Beiträge zur Juraflora Sibiriens. p. 113. Taf. I. 1. d. XXXI. Fig. 78.

Neben der breitblättrigen Form kommt in Andö, wie am Amur, eine schmalblättrige vor, welche aber nur in Bruchstücken erhalten ist, die eine ganz sichere Bestimmung nicht zulassen.

Es sind schmale, 4—5 mm. breite, linienförmige Blätter, die vorn ziemlich stumpf zugerundet sind (Fig. 11). Man sieht wohl, dass sie von Längsnerven durchzogen, doch sind diese so undeutlich, dass ihre Zahl nicht zu ermitteln ist, und dass es auch zweifelhaft bleibt, ob Zwischennerven vorhanden sind.

6. Pinus microphylla Hr.? Taf. II. Fig. 16.

Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. Taf. IX. Fig. 9.

Es sind zwar nur zwei Blätter erhalten, doch stimmen dieselben in Form und Grösse ganz zu denen von Spitzbergen. Sie haben 10 mm. Länge bei 3 mm. Breite, sind dick lederartig, vorn ganz stumpf zugerundet. Die Mittelrippe ist nur schwach angedeutet.

7. Pinus Nordenskiöldi Hr. Taf. II. Fig. 12—15.

Heer, Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. Taf. IX. Fig. 1—6. Flora Sibiriens. p. 76. 117. Taf. IV. Fig. 8. c. XXII. 4. a. b. XXVII. 9. a. XXVIII. 4.

Im Schiefer (Nordenskiöld und Hartung).

Es liegen mehrere Nadeln vor, welche mit denen von Spitzbergen und aus dem Amurlande übereinstimmen. Die Nadel Fig. 14 hat eine Breite von $2^1/_2$ mm.; sie ist flach, parallelseitig und hat einen starken Mittelnerv. Etwas schmäler ist Fig. 12 (vergrössert 13), indem sie nur 2 mm. Breite hat, das eine Ende ist hier erhalten und ziemlich stumpf zugerundet.

An derselben Stelle fand sich der Fig. 15 abgebildete Samen. Er ist flachgedrückt und glatt, 5 mm. lang und 4 mm. breit. Er ist sehr ähnlich den Samen, welche in Spitzbergen bei den Nadeln des *Pinus Nordenskiöldi* liegen (vgl. Spitzbergen Taf. IX. Fig. 1. 2), nur relativ etwas breiter, dürfte daher zu unserm Pinus gehören.

Die fossilen Hölzer von Andö sind meist verkohlt und in solchem Zustand, dass eine mikroskopische Untersuchung derselben nicht ausführbar ist. Von einem wie es scheint besser erhaltenen Stück hat Hr. Prof. Kjerulf Querdurchschnitte gemacht und mir die Fig. 17 wiedergegebene Zeichnung mitgetheilt. Es sind dicht beisammen stehende, im Querschnitt viereckige Holzzellen, welche stark verdickte Wandungen hatten. Es hat ganz das Aussehen von Pinusholz und gehört daher wahrscheinlich zu einer der beiden beschriebenen Pinus-Arten.

8. Brachyphyllum boreale Hr. Taf. II. Fig. 1—9.

Br. ramulis 3—4 mm. latis, foliis parvulis, imbricatis, appressis, dorso carinatis, apice acuminatis.

Ist nicht selten in den weichen Schiefern von Andö, die Zweiglein sind aber stark zusammengedrückt und die Blätter nicht nur an den ältern Aesten (Fig. 9), sondern häufig auch an den jungen Zweigen verschwunden und nur schwache Reste davon erhalten (Fig. 5 und 6). Nur bei wenigen kleinen Zweigstücken sind sie wenigstens so weit erhalten, dass man ihre Form bestimmen kann (Fig. 1. 2. 3). Sie haben eine Länge von etwa 3 mm., sind schmal, nach vorn zugespitzt und mit einer Rückenkante versehen. Sie sind ziegeldachig über einander gelegt.

Bei einem etwas grössern Zweiglein (Fig. 3, vergrössert 4) sind sie am Rande hie und da etwas abstehend.

Bei dünnen Zweiglein erscheinen die Blätter nur als kleine Wärzchen, bei denen man allerdings keine Mittelrippe erkennen kann. Die Wärzchen sind deutlich spiralig angeordnet.

Nach Graf Saporta, dem ich die Zeichnungen mitgetheilt habe, stimmt die Art am meisten mit *Br. gracile* Br. überein (Saporta, plantes fossiles de Cerin. p. 38), welches von Armaille und Orbignoux (Kimmeride) bekannt ist. Es passt indessen der Ausdruck: »les feuilles sont limitées par un contour rhomboïdal *arrondi*«, nicht zu unserer Art, bei der die Blätter vorn zugespitzt sind. Aehnlich ist auch das *Brachyphyllum mammillare* Brgn. Prodr. p. 109. Hutton und Lindley, Foss. Flora III. p. 188. 219 (*Br. Phillipsii* Schimp. Pal. végét. II. p. 336) aus dem Oolith von Yorkshire. Aber die Blätter sind bei der Art von Andö schmäler und vorn mehr zugespitzt. Bei *Br. mammillare* bilden sie nach Saporta kürzere und wenig vortretende Wärzchen; nur an den dünnsten Zweigen verlängern sie sich ein wenig und haben eine etwas gebogene Spitze.

Die fossilen Hölzer von Andö sind meist verkohlt und in solchem Zustand, dass eine mikroskopische Untersuchung derselben nicht ausführbar ist. Von einem wie es scheint besser erhaltenen Stück hat Hr. Prof. Kjerulf Querdurchschnitte gemacht und mir die Fig. 17 wiedergegebene Zeichnung mitgetheilt. Es sind dicht beisammen stehende, im Querschnitt viereckige Holzzellen, welche stark verdickte Wandungen hatten. Es hat ganz das Aussehen von Pinusholz, und gehört daher wahrscheinlich zu einer der beiden beschriebenen Pinus-Arten.

8. Brachyphyllum boreale Hr. Taf. II. Fig. 1—9.

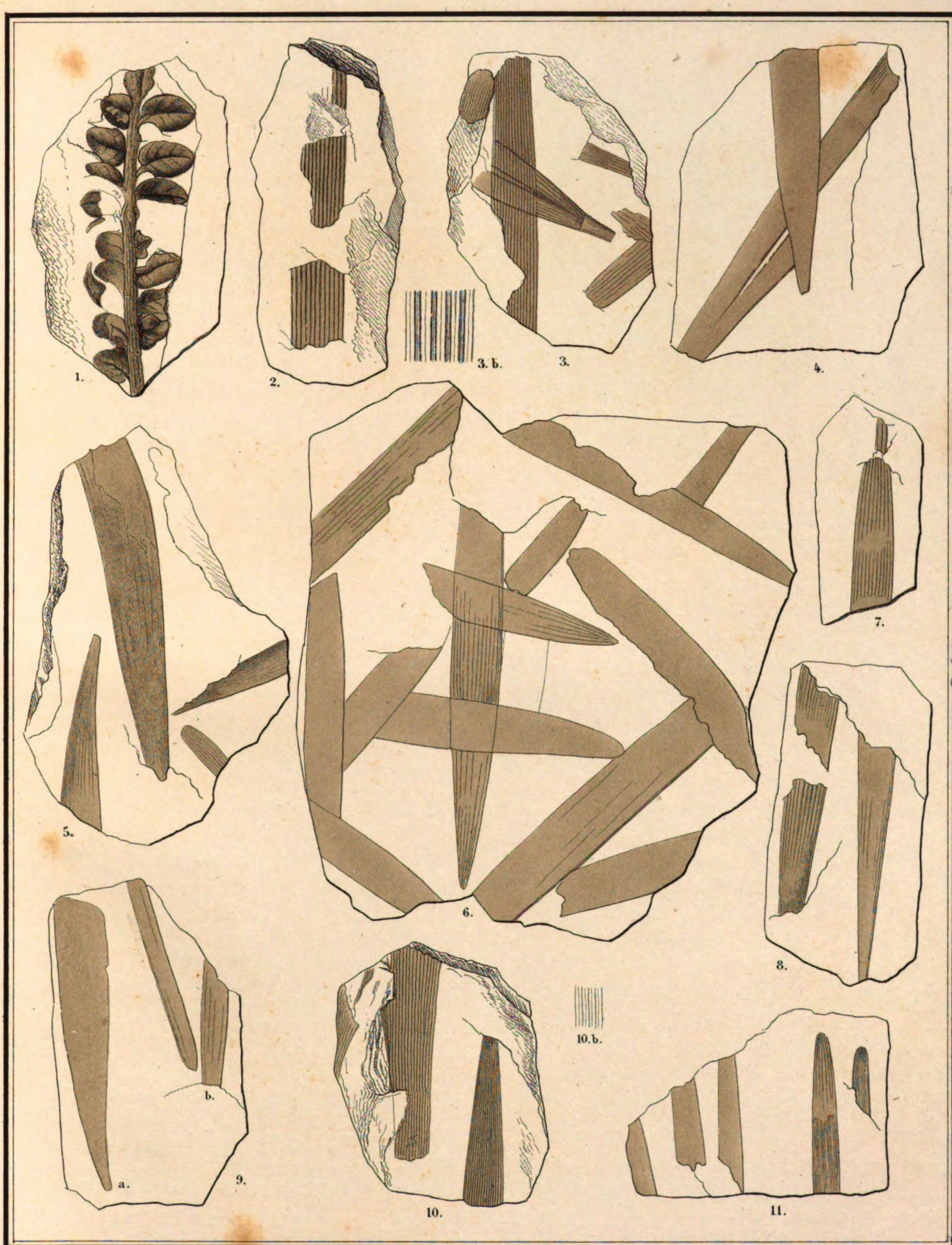
Br. ramulis 3—4 mm. latis, foliis parvulis, imbricatis, appressis, dorso carinatis, apice acuminatis.

Ist nicht selten in den weichen Schiefern von Andö, die Zweiglein sind aber stark zusammengedrückt und die Blätter nicht nur an den ältern Aesten (Fig. 9), sondern häufig auch an den jungen Zweigen verschwunden und nur schwache Reste davon erhalten (Fig. 5 und 6). Nur bei wenigen kleinen Zweigstücken sind sie wenigstens so weit erhalten, dass man ihre Form bestimmen kann (Fig. 1, 2, 3). Sie haben eine Länge von etwa 3 mm., sind schmal, nach vorn zugespitzt und mit einer Rückenkante versehen. Sie sind ziegeldachig über einander gelegt.

Bei einem etwas grössern Zweiglein (Fig. 3, vergrössert 4) sind sie am Rande hie und da etwas abstehend.

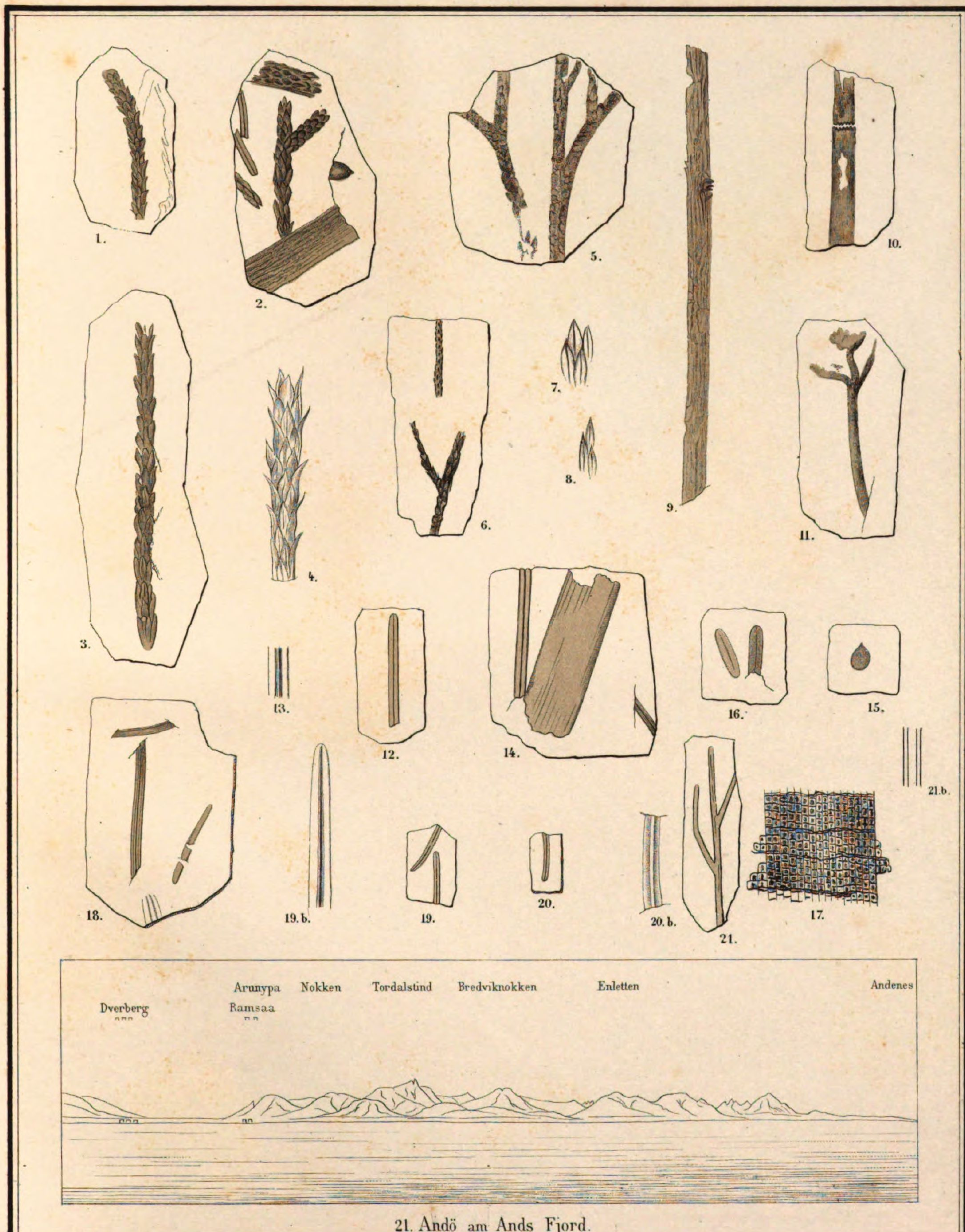
Bei dünnen Zweiglein erscheinen die Blätter nur als kleine Wärzchen, bei denen man allerdings keine Mittelrippe erkennen kann. Die Wärzchen sind deutlich spiralig angeordnet.

Nach Graf Saporta, dem ich die Zeichnungen mitgetheilt habe, stimmt die Art am meisten mit *Br. gracile* Br. überein (Saporta, plantes fossiles de Cerin. p. 38), welches von Armaille und Orbigneux (Kimmeridge) bekannt ist. Es passt indessen der Ausdruck: »les feuilles sont limitées par un contour rhomboïdal arrondi«, nicht zu unserer Art, bei der die Blätter vorn zugespitzt sind. Aehnlich ist auch das *Brachyphyllum mammillare* Brgn. Prodr. p. 109. Hutton und Lindley, Foss. Flora III. p. 188. 219 (*Br. Phillipsii* Schimp. Pal. végét. II. p. 336) aus dem Oolith von Yorkshire. Aber die Blätter sind bei der Art von Andö schmäler und vorn mehr zugespitzt. Bei *Br. mammillare* bilden sie nach Saporta kürzere und wenig vortretende Wärzchen; nur an den dünnsten Zweigen verlängern sie sich ein wenig und haben eine etwas gebogene Spitze.



Wurster, Randegger & Cº in Winterthur.

Fig: 1. Scleropteridium Dahllianum. 2.-4. Baiera pulchella. 5.-10. Phoenicopsis latior. 9. b. 11. Ph. angustifolia.



21. Andö am Ands Fjord.

Wurster, Randegger & Cº in Winterthur.

Fig. 1.-9. Brachyphyllum boreale. 10. Equisetum. 12-15. Pinus Nördenskiöldi. 16. P. microphylla. 18.-20. P. spec.

Im Verlag von **J. Wurster & Comp.** in **Zürich** ist ferner erschienen:

Flora tertiaria Helvetiae.

Die tertiäre Flora der Schweiz.

Bearbeitet von

Dr. Oswald Heer.

Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Zürich.

3 Bände gebunden. Preis Fr. 225; Mark 180.

Untersuchungen

über das

Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes

von

Professor Dr. Oswald Heer.

Separatabdruck aus dem 3. Bande der tertiären Flora der Schweiz.

Preis Fr. 12; Mark 9. 60.

RECHERCHES

SUR LE

CLIMAT ET LA VÉGÉTATION DU PAYS TERTIAIRE

PAR

OSWALD HEER,

Professeur de botanique et directeur du Jardin botanique de Zurich.

TRADUCTION DE

Dr. CHARLES-PH. GAUDIN.

Avec des profils et une carte de l'Europe.

Preis Fr. 15; Mark 12.

Carte géologique de la Suisse

de MM. **B. Studer** et **A. Escher von der Linth.**

2e édition revue et corrigée d'après les publications récentes et les communications des auteurs et de MM. **v. Fritsch, Gilleron, Jaccard, Kaufmann, Mösch, Müller, Stoppani, Theobald** par **Isidor Bachmann.**

Réduction 1 : 380000. — Preis Fr. 25; Mark 20.

Dr. R. Th. Simler, geologische Formationskarte der Schweiz,

bearbeitet nach den Karten der HH. **B. Studer, Escher v. d. Linth, Theobald** u. A.

Reduction 1 : 760000. — Preis Fr. 2. 50; Mark 2. 40.

Archäologische Karte der Ostschweiz.

Bearbeitet von **Dr. Ferd. Keller.**

Zweite Auflage. — 6 Bogen Text mit Karte und 2 Tafeln Abbildungen. — Preis Fr. 8; Mark 6. 40.

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA TERRE

PAR **JULES MARCOU.** — CONSTRUITE PAR **J. M. ZIEGLER.**

8 feuilles, échelle 1 : 23,000,000. — Avec un texte explicatif, formant un fort volume in 4°.

Preis Fr. 32; Mark 26.

J. Gruber

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Heer, Oswald,

Flora fossilis arctica Die fossile Flora der Polarländer

Bd.: 4

Zürich 1877

4 Lith. 74 o-4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11352503-4